

Akku-Lade-Center
Battery Charging Centre
Centre de charge des accus
Stazione per la ricarica e la gestione di batterie

ALC 8500-2 Expert

Bedienungsanleitung

Operating Instructions

Instructions d‘utilisation

Istruzioni per l’uso

robbe Modellsport GmbH & Co. KG
Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
Telefon ++49 (0) 66 44 / 87-0 · Telefax ++49 (0) 66 44 / 74 12
www.robbe.de · www.robbe.com

Inhalt:

1 Allgemeines

Akkus, und insbesondere Akkupacks, sind die Grundvoraussetzung für mobile Geräte und somit in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens zu finden. Ohne geeignete wiederaufladbare Energiespeicher wäre die heute selbstverständliche Mobilität im Consumer- und Kommunikationsbereich undenkbar, da Primärzellen (Batterien) teuer und somit für viele Anwendungen nicht akzeptabel sind. Als weitere Bereiche, wo ohne wiederaufladbare Akkusysteme nichts „läuft“, sind der Modellbaubereich und viele Elektrowerkzeuge zu nennen.
Nickel-Cadmium(NC)- und Nickel-Metall-Hydrid(NiMH)-Akkus spielen dabei nach wie vor eine dominierende Rolle, insbesondere dann, wenn hohe Entladeströme benötigt werden. Im „Hochstrombereich“ kommen dabei nach wie vor die Stärken des altbekannten Nickel-Cadmium-Akkus zum Tragen. Der geringe Innenwiderstand, die flache Entladecharakteristik und die Schnellladefähigkeit sind dabei besonders zu nennen.
Nickel-Metall-Hydrid(NiMH)-Akkus verfügen bei gleicher Baugröße über erheblich höhere Kapazitäten und sind wesentlich umweltfreundlicher, da nicht das giftige Schwermetall Cadmium enthalten ist. Durch eine ständige Verbesserung aller technischen Daten werden NiMH-Akkus zukünftig den NC-Akku mehr und mehr vom Markt verdrängen.
Die volle Leistungsfähigkeit eines Akkus bzw. eines Akkupacks bleibt jedoch nur bei entsprechender Pflege erhalten. Überladung und Tiefentladung haben einen besonders schädigenden Einfluss auf die Lebensdauer der Energiespeicher.
Ladegeräte, die zum Lieferumfang vieler Geräte gehören, sind häufig aus Kostengründen ohne jegliche „Intelligenz“ und tragen somit nicht zur langen Lebensdauer der zugehörigen Akkus bei. Aber auch im Modellbaubereich wird oft die Lebensdauer der zum Teil recht teuren Akkupacks durch ungeeignete Lademethoden stark reduziert. Dadurch wird meistens nur ein Bruchteil der maximal möglichen Lade-Entlade-Zyklen eines Akkus erreicht. Wenn man diese Aspekte bedenkt, macht sich die Anschaffung eines guten Ladegerätes schnell bezahlt.

1.1 Wichtigste Leistungsmerkmale des ALC 8500-2 Expert

Das ALC 8500-2 Expert ist ein absolutes Spitzengerät im Bereich der Ladetechnik und bietet Leistungsmerkmale, die bisher bei keinem anderen Ladegerät zu finden sind. Vier voneinander unabhängige Ladekanäle können gleichzeitig unterschiedliche Funktionen ausführen. Die Nutzung der umfangreichen Funktionen und Programmabläufe wird durch ein großes, hinterleuchtetes Grafikdisplay und eine komfortable Bedienung mit einem Drehimpulsgeber und Menüführung unterstützt.
Unterstützt werden vom ALC 8500-2 Expert alle wichtigen Akkutechnologien wie Nickel-Cadmium (NC), Nickel-Metall-Hydrid (NiMH), Blei-Gel, Blei-Säure, Lithium-Ionen (Li-Ion) und Lithium-Polymer (LiPol).
Dank Flash-Speicher und zukunftsweisender Technologie kann beim ALC 8500-2 Expert ein Firmware-Update erfolgen. Dadurch ist jederzeit eine Software-Erweiterung möglich, oder neue Akkutechnologien können angepasst bzw. implementiert werden.
Das ALC 8500-2 Expert verfügt über 4 getrennte Ladeausgänge, an denen die Akkus bzw. Akkupacks gleichzeitig anschließbar sind und dank eines großzügig dimensionierten Netzteils auch gleichzeitig geladen werden können.
Die Ladekanäle 1 und 2 sind für Akkupacks mit bis zu 20 in Reihe geschaltete Zellen ausgelegt und können jeweils Ladeströme bis zu 5 A (abhängig von der Zellenzahl, siehe Tabelle 1) liefern. Zur Verringerung der Verlustleistung kommen hier sekundär getaktete Schaltregler zum Einsatz.
Die Ladekanäle 3 und 4 sind für Akku-Nennspannungen bis zu 12 V (10 Zellen) ausgelegt, wobei ein Gesamt-Ladestrom von 1 A beliebig auf diese Kanäle aufzuteilen ist.
Die Ladeparameter von einzelnen Akkusätzen können in einer Akku-Datenbank abgelegt werden und stehen dann wieder zur Verfügung. Bei bereits erfassten Akkus bzw. Akkupacks sind dann keine umfangreichen Eingaben erforderlich, da auf die Daten der Datenbank zurückgegriffen werden kann.
Mit einem integrierten Datenlogger können komplette Lade-/Entladekurven-Verläufe aufgezeichnet werden, ohne dass dazu ständig ein PC angeschlossen sein muss. Zur späteren Datenübertragung und Verbindung mit einem PC dient die USB-Schnittstelle des ALC 8500-2 Expert.

Tabelle 1: Leistungsdaten des ALC 8500-2 Expert

Akku-Nennkapazität Kanal 1 und 2	200 mAh bis 200 Ah
Akku-Nennkapazität Kanal 3 und 4	40 mAh bis 200 Ah
Ladeleistung Kanal 1 und 2	max. 40 VA gesamt
Entladeleistung Kanal 1 und 2	max. 40 VA je Kanal
Ladeleistung Kanal 3 und 4	max. 15 VA gesamt
Entladeleistung Kanal 3 und 4	max. 15 VA je Kanal
Ladespannung Kanal 1 und 2	30 V (max. 24 V Nennspannung bei NC, NiMH)
Ladespannung Kanal 3 und 4	15 V (max. 12 V Nennspannung bei NC, NiMH)
Ladestrom Kanal 1 und 2	40 mA bis 5 A
Ladestrom Kanal 3 und 4	8 mA bis 1 A
Kühlkörper-Aggregat-Verlustleistung	90 VA

Neben der Steuerung des Ladegerätes erfolgt über die Schnittstelle auch das Auslesen des integrierten Datenloggers. Mit einer zugehörigen PC-Software sind die Akku-Daten dann weiterzuverarbeiten.
Wenn es um die Qualitätsbeurteilung von Akkus und Batterien geht, ist die Spannungslage unter Lastbedingungen ein wichtiges Kriterium. Für eine hohe Spannungslage unter Lastbedingungen ist daher ein möglichst geringer Akku-Innenwiderstand erforderlich. Zur Bestimmung des Akku-Innenwiderstandes ist im ALC 8500-2 Expert ein Akku-Ri-Messgerät integriert.
Eine weitere Besonderheit des ALC 8500-2 Expert ist die integrierte Bleiakku-Aktivator-Funktion, die zur Verhinderung von kristallisierten Sulfatablagerungen an den Bleiplatten dient. Kristallisierte Sulfatablagerungen entstehen besonders bei Bleiakkus, die über längere Zeit gelagert, nur selten genutzt oder mit geringen Strömen entladen werden. Die Lebensdauer dieser Akkus kann durch die Aktivator-Funktion erheblich verlängert werden.
Die wichtigsten Eigenschaften und Ausstattungsmerkmale im Überblick:
- **4 Ladekanäle zum Anschluss von 4 Akkus/Akkusätzen**
- **gleichzeitige Bearbeitung an allen 4 Kanälen, auch bei unterschiedlichen Funktionen**
- **exakte Akku-Kapazitätsermittlung, z. B. zur Selektion von Akkupacks**
- **Anzeige der eingeladenen und entladenen Kapazität bei jedem einzelnen Akku möglich**
- **unterschiedliche Ladeprogramme zur bestmöglichen Akkupflege: Laden, Entladen, Entladen und Laden, Auffrischen, Zyklen, Test/Kapazitätsmessung, Formieren, Erhaltungsladung nach dem Laden**
- **Unterstützung von unterschiedlichen Akkutechnologien: NC, NiMH, Blei-Säure, Blei-Gel, Lithium-Ionen, Lithium-Ionen-Polymer**
- **Bleiakku-Aktivator-Funktion zur Verhinderung von Sulfatablagerungen**
- **integriertes Akku-Ri-Messgerät**
- **integrierter Datenlogger zur Aufzeichnung und Speicherung von kompletten Lade-/Entladekurven-Verläufen**
- **Datenerhalt bei Netzspannungsausfall, automatischer Start des Programms bei Netzwiederkehr**
- **USB-PC-Schnittstelle zur Steuerung des ALC 8500-2 Expert und zum Auslesen des Datenloggers (galvanisch getrennt)**
- **Anzeige von Zellenspannung, Ladestrom, Entladestrom, eingeladener Kapazität, entladener Kapazität**
- **integrierter, temperaturgesteuerter Lüfter**
- **Temperatur-Schutzschaltungen für Trafo und Endstufe**
- **durch zukunftsweisende Flash-Technologie die Möglichkeit von Firmware-Updates und Firmware-Upgrades**
- **komfortable Bedienung durch Drehimpulsgeber und Menüsteuerung**

1.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Ladegerät ist für das Schnell- und Normalladen, Entladen und Erhaltungsladen von Akkus der Technologien NiCd, NiMH, Blei-Säure, Blei-Gel, Li-Ion und LiPol vorgesehen. Der maximale Ladestrom beträgt 5 A, es können Akkus im Nennspannungsbereich zwischen 1,2 V und 24 V (NC, NiMH) geladen werden. Jeder andere Einsatz ist nicht bestimmungsgemäß und führt zu Garantie- und Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Umbauten und Veränderungen.



Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig und komplett, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Beachten und befolgen Sie die gegebenen Sicherheitshinweise.



Laden Sie nur wiederaufladbare Akkus der Technologien NiCd, NiMH, Blei-Säure, Blei-Gel, Li-Ion und LiPol, jedoch niemals Batterien, gleich welchen Typs, mit diesem Ladegerät! Batterien können beim Laden explodieren und dabei schwere gesundheitliche Schäden hervorrufen!



Hinweis zum Laden von Lithium-Ionen-Akkus mit integrierter Ladetechnik
Viele Lithium-Ionen-Akkus, wie z. B. NP 500 von Sony, BN-V712U von JVC oder Nokia 8110 und 81101, sind mit einer integrierten Lade- und Schutzelektronik ausgestattet. Akkus mit integrierter Elektronik dürfen grundsätzlich nicht an das ALC 8500-2 angeschlossen werden, da die Elektronik beschädigt werden könnte oder diese Akkus nicht vollständig geladen werden.
Bevor Sie einen Lithium-Ionen-Akku an das ALC 8500-2 Expert anschließen, sollten Sie sich beim Hersteller vergewissern, dass keine Lade- bzw. Schutzelektronik im Akkupack integriert ist.



Beachten Sie die Ladevorschriften des jeweiligen Akku-Herstellers!

2 Sicherheitshinweise

- Das Gerät arbeitet an einer Netzspannung von 220–240 V AC, 50 Hz. Behandeln Sie es deshalb genauso vorsichtig wie jedes andere netzbetriebene Gerät.
- Das Gerät gehört nicht in Kinderhände. Betreiben und lagern Sie es so, dass es von Kindern nicht erreicht werden kann.
- Sorgen Sie durch Freihalten der Geräterückwand und der Lüftungsschlitze für ausreichende Ventilationsmöglichkeiten des integrierten Lüfters.
- Wählen Sie einen geeigneten Standplatz mit guter Belüftung, frei von direkter Sonneneinstrahlung, fern von Heizungen, Motoren und stark vibrierenden Teilen, setzen Sie es keiner hohen Luftfeuchtigkeit, Staubeinwirkung und Hitze (z. B. im geschlossenen Fahrzeug) aus.
  Stellen Sie das Gerät nicht auf einer Tischdecke, einem hochflorigen Teppichboden oder ähnlichen Untergründen auf, die die Luftzirkulation behindern könnten.
- Das Gerät ist nicht für den Betrieb im Freien zugelassen.
- Setzen Sie das Gerät nicht Temperaturen unter 0 °C oder über 45 °C aus.
- Betreiben Sie das Gerät nur in geschlossenem Zustand.
- Reinigen Sie das Gerät nur nach dem Trennen vom Stromnetz mit einem trockenen Leinentuch, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein kann.
  Verwenden Sie zur Reinigung keine lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel.
- Vermeiden Sie das Eindringen jeglicher Flüssigkeiten in das Gerät. Sollte doch einmal Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangt sein, so trennen Sie das Gerät sofort vom Netz und konsultieren Sie unseren Service.
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial des Gerätes nicht achtlos herumliegen. Kinder könnten es als Spielzeug verwenden und dabei zu Schaden kommen, z. B. durch Plastiktüten, Folien oder Spannbänder.

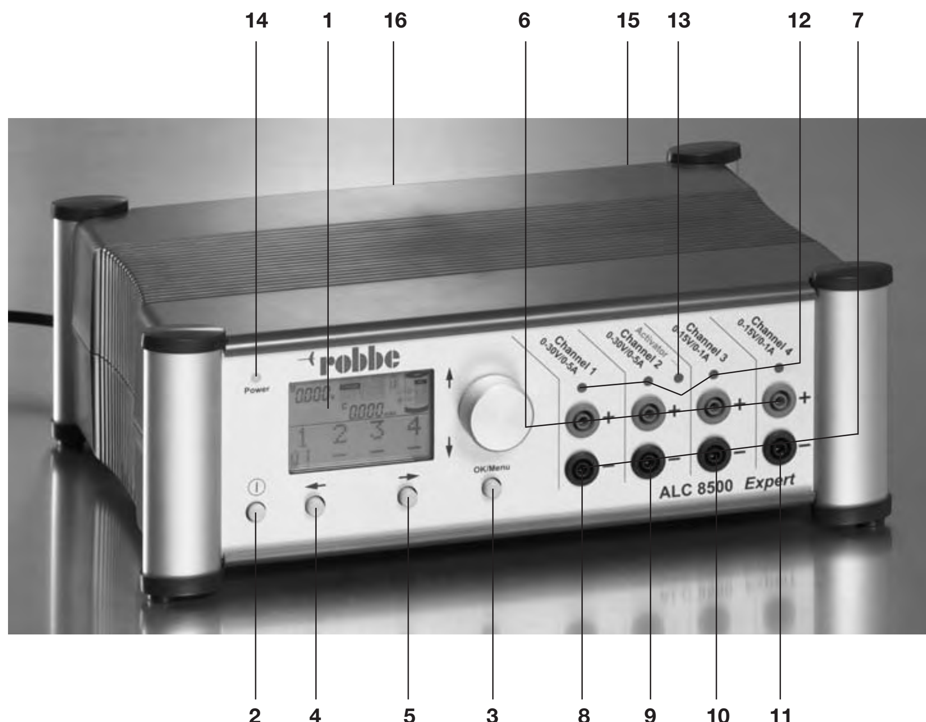
– Setzen Sie das Gerät bei Unklarheiten nicht in Betrieb und konsultieren Sie unseren Service.

Achtung!
Kontrollieren Sie die Akkus vor dem Anschluss an das Ladegerät auf Beschädigungen und Oxidationserscheinungen, Leckagen und andere Undichtigkeiten. Laden Sie solche Akkus nicht, entsorgen Sie diese Akkus entsprechend dem Entsorgungs-Aufdruck.

Wichtiger Hinweis zum Anschluss von mehreren Akkus gleichzeitig.
Die Minusanschlüsse der 4 Ladeausgänge des ALC 8500-2 Expert sind intern nicht miteinander verbunden und führen daher auch nicht das gleiche Spannungspotenzial. Es ist **nicht** zulässig, Akkus an verschiedene Ladeausgänge anzuschließen, deren Minus- oder Plusanschlüsse extern miteinander verbunden sind.

Achtung! Batterieverordnung beachten!
Defekte oder verbrauchte Akkus dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Geben Sie solche Akkus bei den Batteriesammelstellen des Handels oder der örtlichen Sondermüllsammelstelle (z. B. Umweltmobil) ab.

3 Bedien- und Anzeigenelemente



1. Multifunktions-LC-Display
2. Netzschalter
3. OK/Menu-Taste
4. Cursor-Taste ←
5. Cursor-Taste →
6. Plus-Anschluss für Akku
7. Minus-Anschluss für Akku
8. Ladeausgang 1
9. Ladeausgang 2
10. Ladeausgang 3
11. Ladeausgang 4
12. Kanal-LEDs
13. LED-Bleiakku-Aktivator-Funktion
14. Betriebsanzeige
15. USB-Schnittstelle (Geräterückseite)
16. Buchse für externen Temperatursensor (Geräterückseite)

4 Ladeverfahren, Ladeausgänge

Während des Ladevorgangs überwacht der Mikrocontroller den Spannungsverlauf an jedem einzelnen Ladeanschluss. Zur Auswertung der Ladekurve dienen mehrere aufeinander folgende Messwerte.
Für bestmögliche Ladeergebnisse erfolgt eine ständige Überwachung der zum jeweiligen Akkutyp gehörenden Ladekurve mit 14-Bit-Genauigkeit.
Besonders wichtig ist die sichere Ladeenderkennung, die bei NC- und NiMH-Akkus nach der zuverlässigen Methode der negativen Spannungsdifferenz am Ende der Ladekurve erfolgt. Für ein ausgeprägtes -ΔU werden Ladeströme >0,5 C empfohlen. Wenn über mehrere Messzyklen am Akku eine Spannungsdifferenz von wenigen mV nach unten registriert wird, schaltet der entsprechende Kanal auf Erhaltungsladung um.
Bei NiMH-Akkus wird der gegenüber NC-Akkus flachere Kurvenverlauf der Ladekurve berücksichtigt.
Bei Blei-, Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akkus erfolgt die Ladeenderkennung nach der Strom-/Spannungskurve.
Damit Übergangswiderstände an den Anschlussklemmen das Messergebnis nicht negativ beeinflussen, erfolgt die Messung der Akkuspannung bei NC- und NiMH-Akkus grundsätzlich im stromlosen Zustand.
Eine Frühabschaltung bei überlagerten oder tiefentladenen Akkus wird durch eine zusätzliche Pre-Peak-Erkennung sicher verhindert.
Bei tiefentladenen Akkus erfolgt zunächst eine Vorladung mit reduziertem Strom.
Sehr empfindlich reagieren die meistens mit höherer Kapazität angebotenen Nickel-Metall-Hydrid-Akkus auf Überladung. Dafür kommt es bei diesem Akkutyp nicht zu dem bei NC-Akkus häufig auftretenden Memory-Effekt. Lange Benutzungspausen mit direkt anschließender Aufladung (ohne Vorentladung) und Teilentladungen mit ständiger Nachladung sind die Ursachen für den Memory-Effekt bei NC-Zellen. Der Elektrolyt kristallisiert dann an den Elektroden aus und behindert so den Elektronenfluss in der Zelle. Durch mehrmaliges Entladen/Laden kann häufig die volle Kapazität des Akkus bzw. Akkupacks zurückgewonnen werden.
Ein Ladegerät, das nur über eine einfache Ladefunktion verfügt, ist daher zur optimalen Akkupflege nicht ausreichend. Für eine lange Akku-Lebensdauer stehen beim ALC 8500-2 Expert unterschiedliche Programme zur umfangreichen Akkupflege zur Verfügung. Natürlich können dabei alle Kanäle zur selben Zeit unterschiedliche Programme ausführen.
Zur Abfuhr der Verlustwärme im Entladebetrieb ist das ALC 8500-2 Expert mit einem innen liegenden Kühlkörper-Lüfteraggregat ausgestattet, und eine ständige Temperatur-Überwachung an den Endstufen schützt das Ladegerät in jeder Situation vor Überlastung.
Die Ladekanäle 1 und 2 sind für eine Ladespannung bis 30 V (entspricht Akku-Nennspannung von 24 V bei NC, NiMH) und maximale Ausgangsströme bis 5 A ausgelegt.
Der zur Verfügung stehende Ausgangsstrom richtet sich dabei nach der Zellenzahl des angeschlossenen Akkus und der zur Verfügung stehenden Ladeleistung.
Die maximale Ladeleistung für Kanal 1 und Kanal 2 beträgt zusammen 40 VA. Als Berechnungsgrundlage dient dabei nicht die Akku-Nennspannung, sondern es wird eine höhere Spannung unter Ladebedingungen berücksichtigt. Wird z. B. für Kanal 1 eine Leistung von 30 VA abgegeben, stehen für Kanal 2 noch 10 VA zur Verfügung. Solange die Gesamtleistung unter 40 VA bleibt, arbeiten beide Kanäle gleichzeitig. Im anderen Fall wartet der zuletzt gestartete Kanal so lange, bis die geforderte Leistung zur Verfügung steht (nach Beendigung des Ladevorganges beim zuerst gestarteten Ladekanal), und startet dann automatisch.
Die Ladeausgänge 3 und 4 arbeiten bis maximal 15-V-Ausgangsspannung, entsprechend 12-V-Akku-Nennspannung bei NC, NiMH. Dabei teilt sich der maximal mögliche Ladestrom von 1 A auf die beiden gleichzeitig arbeitenden Ausgänge auf. Wird zum Beispiel für Kanal 3 ein Ladestrom von 500 mA programmiert, so stehen für Kanal 4 ebenfalls 500 mA zur Verfügung. Kanal 4 kann hingegen 800 mA liefern, wenn Kanal 3 nur mit 200 mA belastet wird.

Jeweils im Hauptfenster des Displays wird angezeigt, ob der zugehörige Kanal aktiv arbeitet und welche Funktion ausgeführt wird. Des Weiteren befindet sich über jedem Ausgangsbuchsenpaar eine Kanal-LED, die bei aktiv arbeitendem Kanal dauerhaft leuchtet. Ist die Bearbeitungsfunktion beendet, leuchtet die LED alle 1,5 Sekunden kurz auf. Ist eine Notabschaltung erfolgt, blinkt die LED schnell.

5 Akkukapazitäten, Ladeleistung, Ströme

Die Ladekanäle 1 und 2 sind für den Anschluss von Akkus mit Nennkapazitäten von 200 mAh bis 200 Ah konzipiert, während die Ladekanäle 3 und 4 Akkus mit Nennkapazitäten von 40 mAh bis 200 Ah bearbeiten können. Die wichtigsten Leistungsdaten des ALC 8500-2 Expert sind in Tabelle 1 (Kapitel 1.1) zusammengefasst, wobei für die Leistungsberechnung bei NC- und NiMH-Akkus nicht die Akku-Nennspannung, sondern eine Zellspannung von 1,5 V als Berechnungsgrundlage dient. Die Verwaltung der zur Verfügung stehenden Leistung übernimmt der Mikrocontroller.
Grundsätzlich können alle 4 Kanäle des ALC 8500-2 Expert gleichzeitig unterschiedliche Bearbeitungsvorgänge durchführen. Übersteigt jedoch die erforderliche Leistung die Leistungsdaten des ALC 8500-2 Expert, so erfolgt die Bearbeitung sequenziell. Auf dem Display wird „waiting for power“ angezeigt, und der Vorgang wird erst gestartet, wenn ein anderer Kanal den Bearbeitungsvorgang beendet hat und die Leistung zur Verfügung steht.

6 Akku-Ri-Messfunktion

Für die Qualitätsbeurteilung von Akkus ist neben der Kapazität der Innenwiderstand besonders wichtig. Besonders bei Hochstromanwendungen macht sich ein hoher Innenwiderstand negativ bemerkbar, d. h. wenn zu viel Spannung am Akku selbst abfällt und in Abwärme umgesetzt wird. Durch das Zusammenbrechen der Spannung unter Lastbedingungen erscheint der Akku bereits als leer, obwohl noch eine Menge Restenergie vorhanden sein kann.
Zum Ermitteln des Innenwiderstandes von Akkus und Akkupacks müssen diese einen definierten Ladungszustand aufweisen. In der Regel sollten die Akkus zur Messung nahezu voll geladen sein. Besonders wichtig ist der gleiche Ladezustand, wenn ein Vergleich von verschiedenen Zellen erfolgen soll.
Treten bei einem Akkupack abrupte Spannungseinbrüche beim Entladevorgang auf, so ist dies eindeutig ein Indiz dafür, dass nicht alle Zellen die gleiche Kapazität haben bzw. eine oder mehrere Zellen bereits geschädigt sind. Während des weiteren Entladeverlaufs kann es dann zum Umpolen und somit zur weiteren Schädigung dieser Zelle kommen. Gut selektierte Zellen hingegen sorgen immer dafür, dass Akkupacks eine hohe Zuverlässigkeit und insbesondere eine lange Lebensdauer haben.
Beim Zusammenstellen eines Akkupacks sollten daher grundsätzlich keine unterschiedlichen Zellen und erst recht keine Zellen mit unterschiedlicher Kapazität verwendet werden. Je besser die Zellen selektiert sind, desto besser und langlebiger ist der Akkupack.
Anhand einer Kapazitätsmessung ist der Alterungszustand eines Akkus oft nicht eindeutig zu erkennen. Da gibt schon die Messung des Akku-Innenwiderstandes bei definiertem Ladezustand einen weitaus genaueren Aufschluss. Der Innenwiderstand ist sicherlich das aussagekräftigste Kriterium für die Belastbarkeit eines Akkus. Typische Werte bei sehr guten Sub-C-Zellen sind im Bereich von 4 mΩ bis 6 mΩ zu finden.
In einem mit Akkus betriebenen System ist nicht nur der Innenwiderstand des Akkus für Spannungsverluste von der Zelle bzw. den Zellen zum Verbraucher verantwortlich. Hinzu kommen immer noch parasitäre Übergangswiderstände, hervorgerufen durch Leitungen und Steckverbindungen. Auch diese Werte können sich im Laufe der Zeit durch Oxidation an Steckverbindungen oder Verschraubungen erheblich verschlechtern und dann bei hoher Strombelastung einen erheblichen Spannungsverlust im Bereich der Spannungsversorgung hervorrufen.

In der Regel bleiben diese Übergangswiderstände zueinander aber unverändert. Bei Hochstromanwendungen lohnt es sich also immer, hier eine Optimierung vorzunehmen, indem auf unnötige Steckverbindungen verzichtet wird und möglichst kurze Leitungen mit großem Querschnitt verwendet werden. Steckerverbinder sollten eine große Kontaktfläche aufweisen und einen festen Sitz haben.

Vom Prinzip her ist die Messung des Innenwiderstandes recht einfach. Der Akku wird mit einem hohen definierten Strom entladen und der Spannungsabfall gegenüber dem unbelasteten Zustand ermittelt. Die Spannungsdifferenz dividiert durch den Belastungsstrom ergibt dann den Innenwiderstand.



Bild 1: Spezial-Messleitungen mit federnd gelagerten Messspitzen

In der Praxis ist die Sache schon schwieriger. Zum einen handelt es sich um sehr geringe Spannungsdifferenzen im Millivoltbereich, und zum anderen muss das Gerät, zumindest kurzzeitig, hohe Entladeströme und die damit verbundenen Verlustleistungen verkraften. Hinzu kommt, dass aussagekräftige Ergebnisse nur dann zu erzielen sind, wenn die Spannungserfassung direkt am Akku erfolgt. Ansonsten würden Spannungsabfälle auf den Messleitungen das Ergebnis stark verfälschen.

Um diese Forderungen zu erfüllen, werden Spezial-Messleitungen eingesetzt (optional), die jeweils über zwei federnd gelagerte Messspitzen verfügen (Abb. 1). Diese Messspitzen stellen dann den sicheren Kontakt zu den Polkappen des Akkus bzw. zu den gewünschten Messpunkten her. Über den breiten Kontakt der Messleitungen fließt der Entladestrom-Impuls, und der zweite Kontakt dient zur Messwerterfassung direkt an den Polkappen des Akkus.

Sollen die durch Leitungen und Steckverbinder entstehenden Verluste mit in die Messung einfließen, so sind einfach die Messspitzen an die entsprechenden Punkte zu führen. Durch die federnde Lagerung der Prüfspitzen ist eine sichere Kontaktierung an allen vier Messpunkten recht einfach sicherzustellen.

Wichtiger Hinweis:

Systembedingt ist bei der Akku-Ri-Messfunktion kein Verpolungsschutz möglich. Das verpolte Anschließen eines Akkus kann zum Defekt führen.

Zubehör:

Innenwiderstandsmesskabel No. 84812000

Temperatursensor No. 84811000

7 Bleiakku-Aktivator-Funktion

Das ALC 8500-2 Expert verfügt über eine Bleiakku-Aktivator-Funktion, die bei der Ladung von Bleiakkus an Kanal 2 zugeschaltet werden kann. Diese Funktion verhindert kristallisierte Sulfatablagerungen an den Platten von Bleiakkus, die über einen längeren Zeitraum nicht genutzt oder während des Betriebes nur mit geringen Strömen entladen werden.
Bleiakkus sind so konzipiert, dass (bei entsprechender Pflege) durchaus eine Lebensdauer von 8 bis 10 Jahren erreicht werden kann. In der Praxis sieht es jedoch anders aus. Hier bleibt die durchschnittliche Lebensdauer oft weit unterhalb der Möglichkeiten, wobei es besonders häufig zum vorzeitigen Ausfall bei Bleiakkus kommt, die nur saisonweise genutzt werden.
Viele Besitzer von Motorrädern, Booten und Aufsitzmähern kennen somit sicherlich das Problem, dass im Frühjahr bei der ersten Inbetriebnahme der teure Akku versagt und ersetzt werden muss.
Sulfatbildung ist zwar ein grundsätzlicher Effekt bei Bleiakkus, jedoch besonders beim langsamen Entladen, wie z. B. bei der Selbstentladung, beginnen kristalline Sulfate die Bleiplatten zu bedecken. Je stärker nun der Plattenbelag wird, desto weniger Energie kann gespeichert und natürlich auch abgegeben werden. Sulfatablagerungen sind der Hauptgrund für das vorzeitige Versagen von Bleiakkus. Mit höherer Umgebungstemperatur steigt der Sulfataufbau noch erheblich an.
Sobald das ALC 8500-2 Expert beim Laden von Bleiakkus in den Betriebszustand Erhaltungsladung geht, kann die Aktivator-Funktion auf Wunsch automatisch zugeschaltet werden.
Durch periodische Spitzenstromimpulse werden Sulfatablagerungen an den Bleiplatten verhindert. Ja, selbst bestehende Sulfatablagerungen werden gelöst und als aktive Schwefelmoleküle in die Akkuflüssigkeit zurückgeführt.
Trotz der hohen Stromimpulse wird dem Akku nur verhältnismäßig wenig Energie entnommen, da die Dauer des alle 30 Sek. auftretenden Entladestrom-Impulses nur 100 µs beträgt. Die Energieentnahme wird durch die Erhaltungsladung wieder ausgeglichen.
Die BA-Funktion arbeitet bis zu 15 V Akkuspannung.
Zur Funktionskontrolle wird der Entladeimpuls mit Hilfe einer Leuchtdiode auf der Frontplatte (neben der Kanal-LED von Kanal 2) angezeigt. Die Leuchtdiode zeigt den tatsächlichen Stromfluss an und dient somit auch zur Schaltungsüberwachung.

8 Datenlogger

Der Datenlogger dient zur Aufzeichnung von kompletten Lade-/Entladekurven-Verläufen, unabhängig vom Anschluss eines PCs. Der Datenlogger kann die Lade-/Entladekurven-Verläufe für alle 4 Kanäle gleichzeitig aufzeichnen, wobei die Daten aufgrund eines Flash-Speichers auch ohne Betriebsspannung erhalten bleiben. Die Übertragung vom PC kann somit zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt erfolgen, und durch Übergabe z. B. an Tabellenkalkulationsprogramme ist es möglich, das „Akkuleben“ quasi nach beliebigen Kriterien zu analysieren.

9 USB-Schnittstelle

An der Geräterückseite verfügt das ALC 8500-2 Expert über eine USB-Schnittstelle, die zur Kommunikation mit einem PC dient. Die mit dem integrierten Datenlogger erfassten Lade- und Entladekurven-Verläufe können dann am PC weiterverarbeitet werden. Zum Speichern, Auswerten und Archivieren dient die komfortable PC-Software „ChargeProfessional“. Auch die komplette Bedienung und Steuerung des ALC 8500-2 Expert ist über die USB-Schnittstelle möglich. Die Kommunikation mit dem PC kann anhand der Leuchtdioden (TX, RX) rechts und links neben der USB-Buchse überprüft werden.

10 Bedienung

Zur Bedienung des ALC 8500-2 Expert sind dank der Menüführung und Auswahl der Menüpunkte mit dem Drehimpulsgeber, abgesehen vom Netzschalter, nur noch 3 zusätzliche Tasten erforderlich.
Für jeden Ladekanal steht auf der Frontseite des Gerätes ein Buchsenpaar zum Anschluss der zu ladenden Akkus bzw. des zu ladenden Akkupacks zur Verfügung.
Dank Grafikdisplay und komfortabler Menüführung ist die Bedienung sehr übersichtlich.

10.1 Grundeinstellung

Mit dem links unten angeordneten Schalter wird das ALC 8500-2 Expert eingeschaltet, worauf zunächst eine kurze Initialisierungsphase erfolgt, bei der in der oberen Displayhälfte alle zur Verfügung stehenden Segmente und in der unteren Displayhälfte (Grafikfeld) ALC 8500-2 und die aktuelle Firmware-Version angezeigt werden. Bei einer Spannungsunterbrechung, z. B. Netzausfall, wird bei jedem Kanal die zuletzt ausgeführte Funktion wieder neu gestartet, und auf dem Display erscheint das Hauptfenster.

10.2 Hauptfenster

Beim Hauptfenster werden in der oberen Displayhälfte Detailinformationen zu den einzelnen Ladekanälen dargestellt.
In der unteren Displayhälfte befindet sich eine Gesamtübersicht zu den 4 zur Verfügung stehenden Ladekanälen, wobei auf einen Blick anhand von eindeutigen Symbolen die bei jedem Kanal aktuell laufende Funktion erkennbar ist. Bei unserem Beispiel in Abbildung 2 wird an Kanal 1 ein Akku geladen, an Kanal 2 ein Akku entladen, Kanal 3 führt bei der „Refresh“-Funktion die Entladung durch und Kanal 4 wird zur Zeit nicht genutzt.
Die zur Verfügung stehenden Symbole und deren Bedeutung sind in Abbildung 3 zu sehen.
Beim Hauptfenster können mit dem Drehimpulsgeber die Detailinformationen zu den einzelnen Lade-/Entladekanälen aufgerufen werden, die dann in der oberen Displayhälfte dargestellt werden.



Bild 2: Hauptfenster

Neben der gewählten Akkutechnologie werden die aktuell laufende Funktion, die Akkuspannung, der Ladestrom und die aktuelle Kapazität des gewählten Kanals angezeigt. In der unteren Displayhälfte bleibt dabei die Gesamtübersicht der Kanäle erhalten.

Channel not used

Charge (laden)

Charged (geladen, voll)

Discharge (entladen)

Discharged (leer)

Waiting (warten)

Pause (Pause)

Puls-Charge (Refresh-Impulse)

Error (Fehler)

Bild 3: Im Grafikfeld zur Verfügung stehende Symbole und deren Bedeutung

10.3 Kanalfenster

Neben dem Hauptfenster stehen 4 Kanalfenster zur Verfügung, die mit den Pfeiltasten unterhalb des Displays aufzurufen sind. Bei den Kanalfenstern steht dann das gesamte Display für den ausgewählten Kanal zur Verfügung. Abbildung 4 verdeutlicht die Auswahlmöglichkeiten mit den Pfeiltasten.
Bei den Kanalfenstern ist z. B. die aktuell laufende Funktion oder der Fortschritt bzw. die noch erforderliche Restzeit im unteren Displaybereich abzulesen.
Die Auswahl der Anzeige im unteren Bereich des Displays beim Kanalfenster erfolgt mit dem Drehimpulsgeber. Ausgehend von der Anzeige der aktuell laufenden Funktion gelangt man durch Drehen des Drehimpulsgebers um eine Rastung nach rechts zur Anzeige der programmierten Lade- und Entladeströme, und die Drehung um eine weitere Rastung führt zur Anzeige der noch erforderlichen und der bereits abgelaufenen Bearbeitungszeit (Abb. 5). Beim Drehen des Drehimpulsgebers nach links erfolgt die Anzeige der zur Verfügung stehenden Informationen in umgekehrter Reihenfolge.
Bei Zeitangaben handelt es sich um eine ungefähre Zeitabschätzung, sofern eine Zeitprognose bei der gewählten Funktion überhaupt möglich ist.
Bei der Funktion Zyklen z. B. ist keine genaue Zeitprognose möglich, da nicht vorhergesagt werden kann, wie viele Lade-Entlade-Zyklen durchlaufen werden müssen, bevor der Akku die maximale Kapazität erreicht hat. Daher erfolgt hier erst eine Anzeige, wenn der letzte Zyklus erreicht ist. Abbildung 6 zeigt die zugehörigen Symbole.
Bei nicht genutzten Kanälen wird im unteren Bereich des Displays „Channel not used“ angezeigt. In der oberen Displayhälfte stehen die Kanalinformationen wie im Hauptfenster zur Verfügung.

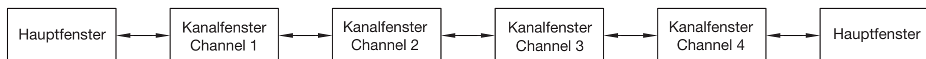


Bild 4: Kanalfensterauswahl mit Hilfe der Pfeiltasten unterhalb des Displays

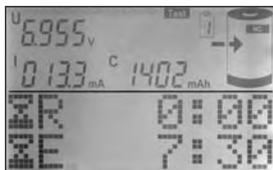
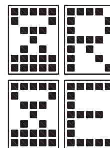


Bild 5: Zeitprognose (Kanal 1)



Remain (Restzeit)

Elapsed (abgelaufene Zeit)

Bild 6: Symbole für die Zeitprognose

10.4 Kanal LED

Über jedem Ausgangsbuchsenpaar befindet sich eine Leuchtdiode zur Statusanzeige des zugehörigen Lade-/Entladekanals. Sobald ein Bearbeitungsprogramm gestartet wurde, leuchtet die zum jeweiligen Kanal gehörende LED.
Nach Beendigung des Bearbeitungsprogrammes blinkt die entsprechende Leuchtdiode alle 1,5 Sekunden kurz auf, wodurch die Funktion der Erhaltungsladung nach jedem Ladevorgang signalisiert wird.
Ist eine automatische Zwangsabschaltung erfolgt, blinkt die zugehörige LED schnell.

11 Main-Menu

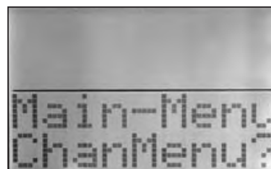


Bild 7: Hauptmenü

Ausgehend vom Hauptfenster gelangt man durch eine kurze Betätigung der Taste „OK/Menu“ in das Hauptmenü (Main-Menu des ALC 8500-2 Expert). Anzeige im unteren Bereich des Displays: „Main-Menu, Chan-Menu?“ (Abb. 7).
Wahlweise mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber können die weiteren Menüs im Hauptmenü ausgewählt werden, oder durch eine Bestätigung mit „OK/Menu“ gelangt man ins Channel-Menü, wo die gewünschten Einstellungen und die Eingabe der Akku-Daten für die einzelnen Ladekanäle vorgenommen werden können. Ohne Bestätigung mit „OK/Menu“ kann mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber die Auswahl der Untermenüs entsprechend Abbildung 8 erfolgen.

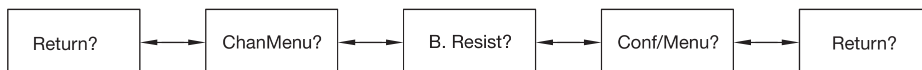


Bild 8: Menüpunkte im Hauptmenü des ALC 8500-2 Expert

Im Menu „B. Resist.“ gelangt man zur Akku-Ri-Messfunktion des ALC 8500-2 Expert, im „Conf.-Menu“ kann die Konfiguration des Ladegerätes und der zu ladenden Akkus erfolgen, und wird bei „Return“ die „OK/Menu“-Taste betätigt, gelangt man zurück zum Hauptfenster.

12 Ladekanal-Auswahl und Dateneingabe

12.1 Channel-Menu

Ausgehend von Abbildung 7 wird durch eine kurze Betätigung der „OK/Menu“-Taste die Kanalauswahl aufgerufen, und eine weitere Bestätigung fordert dann zur Auswahl des gewünschten Kanals auf. Anzeige: „Select Channel“. Die Auswahl des gewünschten Ladekanals ist wahlweise mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber möglich und wird dann mit „OK/Menu“ bestätigt. Die daraufhin erscheinende Displayanzeige ist abhängig davon, ob der betreffende Kanal bereits genutzt wird bzw. die Eingabe der Akku-Daten bereits vorgenommen wurde oder ob der Kanal noch frei zur Verfügung steht. Bei einem freien Ladekanal erscheint das in Abbildung 9 dargestellte Displayfenster.

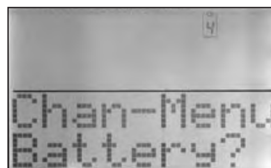


Bild 9: Menü zur Auswahl der gewünschten Akkus

12.2 Battery

Im Channel-Menu „Battery“ stehen die in der Datenbank des ALC 8500-2 Expert abgelegten Akkus zur Verfügung. Die Auswahl des gewünschten Akkus erfolgt auch hier mit dem Drehimpulsgeber oder alternativ mit den Pfeiltasten. Da für die Akkus in der Datenbank individuelle Namen vergeben sind, ist die Auswahl besonders komfortabel. Nach Auswahl des Akkus mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber gelangt man nach der Bestätigung mit „OK/Menu“ direkt zur Auswahl der auszuführenden Funktion.
Natürlich ist auch das Laden bzw. Bearbeiten von Akkus möglich, die noch nicht in der Datenbank enthalten sind. In diesem Fall ist bei „Sel. Bat.“ einfach „No Name“ (Abb. 10) auszuwählen und mit „OK/Menu“ zu bestätigen.
Da in diesem Fall dem ALC 8500-2 Expert die Daten des zu bearbeitenden Akkus noch nicht bekannt sind, ist im nächsten Schritt die Konfiguration des Akkus vorzunehmen.

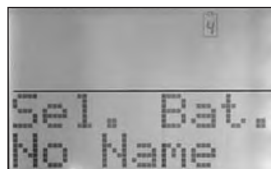


Bild 10: Akku ist nicht in der Datenbank

12.3 Conf. Bat. (Akkus konfigurieren)

Wird also bei Battery „No Name“ ausgewählt, ist es erforderlich, im nächsten Schritt den zu ladenden Akku zu konfigurieren. Nach dem Aufruf des Menüs erscheint das in Abbildung 11 dargestellte Fenster.

Nach Bestätigung mit „OK/Menu“ kann dann wiederum mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber die gewünschte Akkutechnologie ausgewählt werden. Abbildung 12 zeigt die Auswahl der Akkutechnologien.

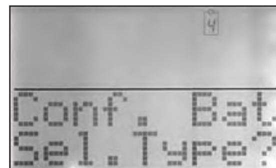


Bild 11: Auswahl der Akkutechnologie

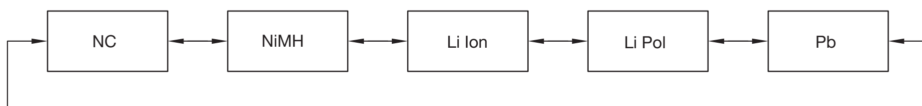


Bild 12: Unterstützte Akkutechnologien

Nach Auswahl der Akkutechnologie und Bestätigung mit „OK/Menu“ ist dann nach einer weiteren Bestätigung die Nennkapazität des Akkus mit dem Drehimpulsgeber einzustellen. Zur schnellen Eingabe ist die zu verändernde Stelle (blinkt) mit Hilfe der Pfeiltasten editierbar (Abb. 13).

Nach Bestätigung der eingestellten Kapazität wird in der gleichen Weise die Akku-Nennspannung vorgegeben (Abb. 14). Die zur Verfügung stehenden Schritte werden dabei von der ausgewählten Akkutechnologie bestimmt.

Nach der Nennspannungsvorgabe sind nacheinander der Ladestrom und der Entladestrom einzustellen, wobei zur schnelleren Eingabe auch fest vorgegebene Lade-/Entladeraten zur Verfügung stehen.

Abbildung 15 zeigt die grundsätzliche Auswahlmöglichkeit beim Ladestrom und Entladestrom und Abbildung 16 das zugehörige Displayfenster.

Beim Ladestrom stehen die Laderaten 2C und 4C nur am Kanal 1 zur Verfügung, wenn an der Geräterückseite der optional erhältliche Temperatursensor für die Super-Schnellladung angeschlossen ist.

Bei Funktionen, bei denen mehrere Lade-Entlade-Zyklen durchlaufen werden, besteht die Möglichkeit, nach Beendigung des Ladevorganges eine definierte Pause bis zum Beginn des darauf folgenden Entladevorganges vorzugeben (Abb. 17). Nach einer kurzen Betätigung der Taste „OK/Menu“ erscheint auf dem Display das entsprechende Eingabefenster, wobei die Zeiteinstellung auch hier in der gewohnten Weise mit dem Drehimpulsgeber oder den Pfeiltasten vorzunehmen ist. Die Eingabe der Akku-Daten ist dann bereits abgeschlossen.

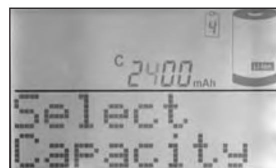


Bild 13: Eingabe der Akku-Nennkapazität

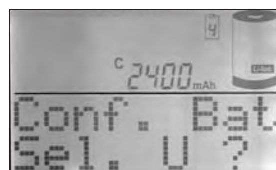


Bild 14: Nennspannungsvorgabe

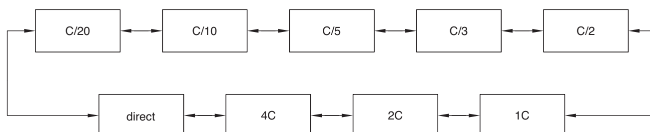


Bild 15: Fest vorgegebene Laderaten des ALC 8500-2 Expert

Wenn keine Korrekturen bei den einzelnen Eingaben mehr erfolgen sollen, geht das Programm mit Bestätigung von „Return“ zurück zum „Chan-Menu“, wo nun die Auswahl des gewünschten Bearbeitungsprogramms („Function“) erfolgen kann (Abb. 18). Die zuvor beschriebene Eingabe der Akku-Daten ist nicht erforderlich bei Akkus, die



Bild 16: Ladestromauswahl



Bild 17: Vorgabe der Lade-/Entladepause

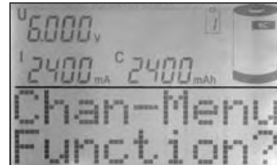


Bild 18: Menü zur Funktionsauswahl

bereits in der Datenbank gespeichert sind. Hier geht das Programm nach Auswahl des gewünschten Akkus aus der Datenbank direkt zur Auswahl des Bearbeitungsprogramms („Function").

12.3.1 Laderaten

C/20: Der Akku wird mit einem sehr geringen Strom geladen bzw. entladen, der einem Zwanzigstel seiner Nennkapazität entspricht.
C/10: In dieser Einstellung wird der Akku mit einem Strom geladen bzw. entladen, der einem Zehntel seiner Nennkapazität entspricht. Unter Berücksichtigung eines Ladefaktors von 1,4 ist ein angeschlossener und völlig entladener NC- oder NiMH-Akku dann 14 h mit diesem Strom zu laden. Dieser Ladestrom wird von vielen Akku-Herstellern auch angegeben, da selbst eine längere Überladung gefahrlos möglich ist, auch wenn dies keinesfalls zur langen Lebensdauer des Energiespeichers beiträgt. Einfache, nur mit einem Vorwiderstand ausgestattete Ladegeräte liefern in der Regel ebenfalls einen Ladestrom von C/10.
C/5: Ein angeschlossener Akku wird nun mit einem Strom geladen bzw. entladen, der einem Fünftel des Zahlenwertes seiner Nennkapazität entspricht. Dieser auch als beschleunigtes Laden bezeichnete Ladestrom verkürzt die Ladezeit eines völlig entladenen Akkus auf rund 7 h.
C/3: Der Akku wird mit einem Strom geladen bzw. entladen, der einem Drittel des Zahlenwertes seiner Nennkapazität entspricht.
C/2: Der Akku wird mit einem Strom geladen oder entladen, der der Hälfte des Zahlenwertes seiner Nennkapazität entspricht.
1 C: In dieser Einstellung, die auch als Schnellladung bezeichnet wird, erfolgt das Auf- oder Entladen des angeschlossenen Akkus innerhalb von nur einer Stunde auf ca. 70 bis 90 % der Nennkapazität. Der Akku wird hierbei mit einem Strom beaufschlagt, der dem Zahlenwert seiner Nennkapazität entspricht.
2 C: Diese Laderate steht ausschließlich mit extern angeschlossenem Temperatursensor zur Verfügung. Der Ladestrom entspricht dem doppelten Wert der Nennkapazitätsangabe.
4 C: Diese Laderate steht ausschließlich mit extern angeschlossenem Temperatursensor zur Verfügung. Der Ladestrom entspricht dem 4fachen Wert der Nennkapazitätsangabe.
direct: Die Auswahl „direct" ermöglicht sowohl beim Laden als auch beim Entladen die direkte Eingabe des Lade- und Entladestroms in der gleichen Weise wie bei der Kapazitätsvorgabe.

12.4 Function

Nach Aufruf des Menüs „Function“ erhalten wir das in Abbildung 19 dargestellte Displayfenster, wo im unteren Bereich „Select Function“ zu sehen ist. Man kann wieder mit dem Drehimpulsgeber oder den Pfeiltasten die gewünschte Bearbeitungsfunktion auswählen, wobei die unter 12.4.1 bis 12.4.8 detailliert beschriebenen Funktionen zur Verfügung stehen. Im mittleren Bereich der oberen Displayhälfte wird die angewählte Funktion angezeigt.



Bild 19: Auswahl der gewünschten Funktion

12.4.1 Charge

In der Ladefunktion führt das Gerät eine Ladung des angeschlossenen Akkus gemäß der eingestellten Werte durch. Vor Ladebeginn ist keine Entladung erforderlich, trotzdem wird der Akku unabhängig von einer eventuell vorhandenen Restladung auf 100 % seiner tatsächlichen Kapazität aufgeladen. Neue Akkus können dabei zum Teil mehr als die angegebene Nennkapazität speichern, während ältere Akkus diese nicht mehr erreichen.

Nach Eingabe der Akku-Daten und Auswahl der Funktion „Charge“ wird der Ladevorgang über „Start“ aktiviert. Solange der angeschlossene Akku geladen wird, erfolgt die Anzeige des entsprechenden Symbols im Hauptfenster. Wenn der Akku bzw. der Akkupack seine maximal speicherbare Kapazität erreicht hat, zeigt das Display im Hauptfenster das Symbol „charged“ und im Kanalfenster wird die Beendigung des Ladevorgangs als Text ausgegeben. Die eingeladene Kapazität ist in der oberen Displayhälfte abzulesen.

Nun erfolgt eine zeitlich unbegrenzte Erhaltungsladung, um durch Selbstentladung entstehende Ladeverluste wieder auszugleichen. So darf der Akku für unbegrenzte Zeit am eingeschalteten Ladegerät angeschlossen bleiben.

12.4.2 Discharge

In dieser Funktion erfolgt eine Entladung des angeschlossenen Akkus bis zur jeweils zugehörigen Entladeschlussspannung, und die aus dem Akku entnommene Kapazität wird auf dem Grafikdisplay angezeigt.

12.4.3 Discharge/Charge

Zuerst beginnt der Entladevorgang zur Vorentladung des angeschlossenen Akkus. Wenn der Akku die zugehörige Entladeschlussspannung erreicht hat, startet automatisch der Ladevorgang mit dem programmierten Ladestrom. Eine regelmäßige Vorentladung ist bei NC-Akkus zu empfehlen, da dadurch zuverlässig der Memory-Effekt verhindert werden kann.

Den Abschluss des Ladevorganges bildet wieder die Funktion der Erhaltungsladung.

12.4.4 Test

Die Funktion „Test“ dient zur Messung der Akkukapazität. Üblicherweise sollte die Messung der Akkukapazität unter Nennbedingungen durchgeführt werden, da die aus einem Akku entnehmbare Energiemenge unter anderem auch vom jeweiligen Entladestrom abhängt. Oft gilt bei NC-Zellen die Kapazitätsangabe bei einem Entladestrom, der 20 % der Nennkapazitätsangabe (C/5) entspricht. Ein 1-Ah-Akku wäre dann z. B. mit einem Strom von 200 mA zu entladen.

Um die Kapazität zu ermitteln, wird der Akku zuerst vollständig aufgeladen. Daran schließt sich die Entladung unter den zuvor eingestellten Nennbedingungen an, bei fortlaufender Messung bis zur Entladeschlussspannung.

Den Abschluss dieser Funktion bildet das Aufladen des Akkus mit automatischem Übergang auf Erhaltungsladung.

12.4.5 Refresh

Die Auffrisch-Funktion des ALC 8500-2 Expert ist in erster Linie für schadhafte Akkus vorgesehen, die nach Durchlaufen dieses Programmes meistens wieder für eine weitere Verwendung zur Verfügung stehen. Dies gilt besonders für tiefentladene und überlagerte Akkus, aber auch Akkus, die einen Zellenschluss aufweisen, sind danach häufig wieder zu nutzen.
Zuerst überprüft das Programm, ob eine Akkuspannung vorhanden ist oder nicht, und beaufschlagt den Akku nach einer Entladung mit starken Stromimpulsen. Bei Akkus mit einem Zellenschluss ist die „Refresh"-Funktion an Kanal 1 und 2 am sinnvollsten durchzuführen, da hier höhere Impulsströme zur Verfügung stehen. Danach führt das ALC 8500-2 Expert automatisch drei Lade-Entlade-Zyklen durch.
Der erste Ladezyklus wird dabei mit einem Strom durchgeführt, der 10 % der Nennkapazitätsvorgabe entspricht. Da die Ladekurve eines derart vorgeschädigten Akkus oft nicht mehr den typischen Verlauf aufweist, ist beim ersten Ladezyklus die -ΔU-Erkennung abgeschaltet. Da nun eine timergesteuerte Ladung erfolgt, ist die richtige Nennkapazitätsvorgabe wichtig.
Die beiden danach folgenden Ladezyklen werden mit den Lade-/Entladeströmen durchgeführt, die 50 % der Nennkapazität entsprechen, wobei die -ΔU-Erkennung wieder aktiviert ist.
Nach Beendigung des letzten Ladevorgangs wird der Akku mit der Erhaltungsladung ständig im voll geladenen Zustand gehalten.

12.4.6 Cycle

Akkus, die über einen längeren Zeitraum nicht genutzt wurden, sind meistens nicht in der Lage, die volle Kapazität zur Verfügung zu stellen. Die Funktion „Cycle" (Regenerieren) dient nun in erster Linie zur Belebung von derartigen Akkus. Das Programm führt automatisch so lange den Lade-Entlade-Zyklus mit dem vorgegebenen Lade- und Entladestrom durch, bis keine Kapazitätssteigerung mehr festzustellen ist. Nach Ablauf des Programms wird die zuletzt eingeladene Kapazität auf dem Display angezeigt und die danach automatisch startende Erhaltungsladung gleicht Ladeverluste durch Selbstentladung automatisch aus.

12.4.7 Forming

Neue Akkus erreichen nicht sofort mit dem ersten Ladezyklus die volle Leistungsfähigkeit.
Daher führt das ALC 8500-2 Expert eine konfigurierbare Anzahl von Lade-Entlade-Zyklen durch, um den Akku auf die maximale Kapazität zu bringen. Die Formierung von Akkus wird grundsätzlich mit reduziertem Strom durchgeführt, wobei die in Abbildung 20 dargestellten Laderaten zur Verfügung stehen. Nach dem zweiten Ladevorgang wird anstatt des Formierstromes mit den eingestellten Lade- und Entladeströmen gearbeitet, jedoch höchstens mit 1C.

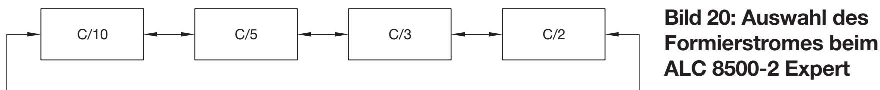


Bild 20: Auswahl des Formierstromes beim ALC 8500-2 Expert

12.4.8 Maintain

Die Funktion „Maintain" (Wartung) ist für alle Akkus vorgesehen, die längere Zeit nicht benutzt werden, deren Leistungsfähigkeit bei Gebrauch jedoch voll zur Verfügung stehen soll. In dieser Funktion werden NC- und NiMH-Akkus vollständig geladen, und durch Selbstentladung entstehende Ladeverluste werden wie bei der normalen Ladung durch die Erhaltungsladung ausgeglichen. Zusätzlich wird bei der Funktion „Maintain" automatisch wöchentlich eine Entladung bis zur Entladeschlussspannung durchgeführt. Bei Bleiakkus wird wöchentlich 10 % der Nennkapazität aus dem Akku entnommen und wieder nachgeladen. Dieses Verfahren bietet zusammen mit der Bleiakku-Aktivator-Funktion beste Voraussetzungen, um eine Verhärtung und Passivierung der Bleiplatten zu verhindern. Natürlich wird bei der Entladung die vorgegebene Entladeschlussspannung berücksichtigt.

Nach Auswahl der gewünschten Bearbeitungsfunktion sind alle erforderlichen Eingaben, die unbedingt zur Bearbeitung des Akkus bzw. des Akkupacks benötigt werden, abgeschlossen und auf dem Display wird nach einer kurzen Bestätigung („OK/Menu“-Taste) „Start“ angezeigt. Der Start des Bearbeitungsvorganges erfolgt dann mit einer weiteren kurzen Betätigung der „OK/Menu“-Taste.
Das Programm springt zurück zum Hauptmenü, wo mit einer weiteren Bestätigung bei „Return“ die Anzeige des Hauptfensters erfolgt.
Während des Bearbeitungsvorganges sind in der oberen Displayhälfte die Spannung, der Strom und die Akkukapazität direkt abzulesen, wobei die Messwerte ständig aktualisiert werden. Des Weiteren stehen hier alle wichtigen Statusinformationen des entsprechenden Ladekanals zur Verfügung.
Ein vorzeitiger Abbruch des aktuell laufenden Bearbeitungsprogramms ist jederzeit nach Auswahl des Kanals im „Chan-Menu“ mit „Stop“ möglich.

13 B. Resist. (Ri-Messfunktion)

Wird im Hauptmenü das Untermenü „B. Resist.“ ausgewählt, gelangen wir zur Akku-Innenwiderstandmessfunktion des ALC 8500-2 Expert (Abb. 21). Nach einer kurzen Bestätigung mit „OK/Menu“ erhalten wir das in Abbildung 22 dargestellte Displayfenster.
Vom Prinzip her ist die Messung des Innenwiderstandes recht einfach. Der Akku wird mit einem hohen definierten Strom entladen und der Spannungsabfall gegenüber dem unbelasteten Zustand ermittelt. Die Spannungsdifferenz dividiert durch den Belastungsstrom ergibt dann den Innenwiderstand.



Bild 21: Akku-Ri-Messfunktion

Da es sich um sehr kleine Widerstände handelt, sollte die Belastung des Akkus mit einem möglichst hohen Strom erfolgen. Ein Dauerstrom würde aber eine hohe Verlustleistung hervorrufen und zudem den Prüfling stark entladen. Um dieses zu vermeiden, wird bei der Innenwiderstandmessung mit Stromimpulsen gearbeitet. Der Impulsstrom ist beim ALC 8500-2 Expert zwischen 1 A und 10 A einstellbar, wobei möglichst hohe Stromimpulse zu empfehlen sind, da sonst bei den üblicherweise geringen Innenwiderständen auch nur entsprechend geringe Spannungsabfälle zu registrieren sind. Geringe Stromimpulse sind ausschließlich bei Akkus sinnvoll, die keine hohen Impulsbelastungen verkraften.

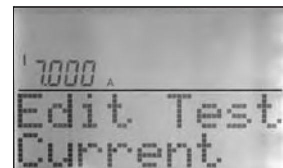


Bild 22: Vorgabe des Stromimpulses bei der Akku-Ri-Messung

Aussagefähige Ergebnisse sind nur zu erreichen, wenn die Spannungserfassung direkt am Akku erfolgt. Ansonsten würden Spannungsabfälle auf den Messleitungen das Ergebnis stark verfälschen.
Um diese Forderungen zu erfüllen, werden Spezial-Messleitungen eingesetzt, die jeweils über zwei federnd gelagerte Messspitzen verfügen (siehe Abb. 1). Diese Messspitzen stellen dann den sicheren Kontakt zu den Polkappen des Akkus bzw. zu den gewünschten Messpunkten her. Über den breiten Kontakt der Messleitungen fließt der Entladestrom, und der zweite Kontakt dient zur Messwerterfassung direkt an den Polkappen des Akkus.
Sollen die durch Leitungen und Steckverbinder entstehenden Verluste mit in die Messung einfließen, so sind einfach die Messspitzen an die entsprechenden Punkte zu führen. Durch die federnde Lagerung der Prüfspitzen ist eine sichere Kontaktierung an allen vier Messpunkten recht einfach sicherzustellen.
Wichtig: Bei der Messung sind die Federkontakte unbedingt stramm, d. h. bis zum Anschlag, auf die Kontaktflächen des Akkus zu drücken. Bei Vergleichsmessungen an verschiedenen Zellen sind unbedingt identische Kontaktflächen zu verwenden. Selbst angeschweißte Lötfahnen haben einen erheblichen Einfluss auf das Messergebnis. Typische Werte für einzelne, sehr gute Sub-C-Zellen sind im Bereich von 4 mΩ bis 6 mΩ zu finden.
Natürlich ist in einem mit Akkus betriebenen System nicht nur der Innenwiderstand des Akkus für Spannungsverluste von der Zelle bzw. den Zellen zum Verbraucher verantwortlich. Parasitäre Über-

gangswiderstände, hervorgerufen durch Leitungen und Steckverbindungen, können einen erheblichen Einfluss haben. Steckerverbinder in Hochstromanwendungen sollten eine große Kontaktfläche aufweisen und einen festen Sitz haben.
Je höher der Innenwiderstand des Akkus ist, desto schlechter ist die Spannungslage unter Lastbedingungen und desto mehr Verlustleistung wird innerhalb der Zelle und an den parasitären Übergangswiderständen in Wärme umgesetzt. Bei hohen Strömen verursachen parasitäre Widerstände im mΩ-Bereich bereits erhebliche Spannungsverluste am Verbraucher.

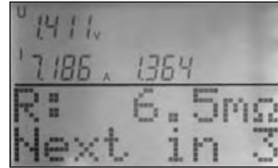


Bild 23: Hauptfenster der Ri-Messfunktion

Auch die Messung des Innenwiderstandes im Gesamtsystem ist mit Hilfe der Ri-Funktion problemlos möglich. Nach Vorgabe des Impulsstromes ist erneut die Taste „OK/Menu" zu betätigen, um zum Hauptfenster der Ri-Messfunktion zu gelangen. Eine weitere Bestätigung startet dann die Messfunktion (Abb. 23).
Mit jedem Start dieser Funktion werden dann im 5-Sekunden-Raster 10 aufeinander folgende Messwerte erfasst und angezeigt. Neben dem gemessenen Innenwiderstand im unteren Grafikfeld des Displays werden in der oberen Displayhälfte die Spannung im unbelasteten Zustand, die Spannung im belasteten Zustand und der aktuell fließende Impulsstrom angezeigt.
Die zuletzt erfassten Messwerte bleiben nach der automatischen Beendigung der Messfunktion auf dem Display erhalten. Für weitere 10 Messwerterfassungen unter gleichen Bedingungen ist einfach die Taste „OK/Menu" erneut zu betätigen.
Solange aktiv Messwerte erfasst werden, ist dies im unteren Bereich des Displays abzulesen (Countdown bis zum nächsten Messwert).
Um den Impulsstrom bei der Akku-Innenwiderstandmessung zu verändern, ist einfach die „←"-Taste kurz zu betätigen, der gewünschte Strom mit dem Drehimpulsgeber einzustellen (500-mA-Raster) und mit „OK/Menu" zu bestätigen. Nach dem erneuten Start wird die Innenwiderstandsmessung mit dem jetzt eingestellten Strom durchgeführt.
Zur Beendigung der Akku-Ri-Messfunktion ist die „→"-Taste zu betätigen, und durch eine weitere Bestätigung mit „OK/Menu" gelangt man zurück ins Hauptmenü „Main-Menu".

Hinweis: Optionales Messkabel No. 84812000 erforderlich.

14 Conf.-Menu

Das Konfigurationsmenü ist ein weiteres im Hauptmenü zur Verfügung stehendes Untermenü (Abb. 24). Hier stehen dann die im Nachfolgenden beschriebenen Menüs zur Konfiguration des ALC 8500-2 Expert und der in einer Datenbank abgelegten Akkus zur Verfügung.
Um ins Konfigurationsmenü zu gelangen, ist im „Main-Menu“ das Untermenü „Conf.-Menu“ auszuwählen und mit „OK/Menu“ zu bestätigen. Im Conf.-Menu stehen danach die in Abbildung 25 dargestellten Menüpunkte zur Verfügung.



Bild 24: Konfigurations-Menü

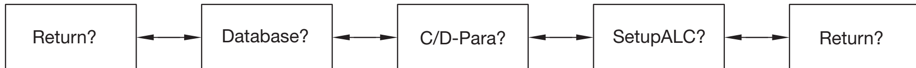


Bild 25: Menüpunkte im Conf.-Menu

14.1 Database

Zur besonders komfortablen Bedienung können die Nenndaten und Ladeparameter von Akkus, die häufiger bearbeitet werden sollen, in der integrierten Datenbank des ALC 8500-2 Expert gespeichert werden. Insgesamt kann die Datenbank bis zu 40 beliebige Akkus aufnehmen, wobei für jeden Akku ein beliebiger Name mit bis zu neun Zeichen vergeben werden kann. Die im Menü „Database“ zur Verfügung stehenden Menüpunkte sind in Abbildung 26 zu sehen.

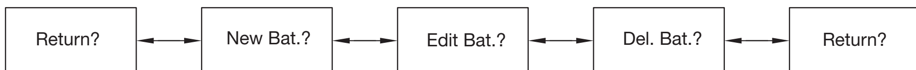


Bild 26: Menüpunkte im Menü „Database“

14.1.1 New Bat.

Im Menü „New Bat.“ können neue, noch nicht angelegte Akkus editiert und in der Datenbank gespeichert werden. Mit „OK/Menu“ gelangt man in das Menü, wo „Sel. Name“ ebenfalls zu bestätigen ist. Nun kann der gewünschte Name mit bis zu neun Zeichen vergeben werden. Das Zeichen wird dabei mit dem Drehimpulsgeber und die Stelle mit den Pfeiltasten ausgewählt (Abb. 27). Nachdem der Name editiert ist, folgt die Bestätigung mit „OK/Menu“.
Im nächsten Schritt ist dann der Akkutyp auszuwählen und zu bestätigen. Danach werden die Nennkapazität, die Nennspannung, der gewünschte Ladestrom, der gewünschte Entladestrom und die Pausenzeit, die ggf. zwischen den Lade-Entlade-Zyklen erfolgen soll, in der gleichen Weise editiert.



Bild 27: Akkunamen editieren

14.1.2 Edit Bat.

In dieser Funktion können bereits in der Datenbank abgespeicherte Akkus beliebig editiert werden. Die Eingaben erfolgen hier in der gleichen Art und Weise wie beim Anlegen von neuen Akkus.
Erst wenn automatisch „Return“ angezeigt wird oder durch Drehen des Drehimpulsgebers nach rechts hierauf gewechselt werden kann, sind die Eingaben vollständig abgeschlossen und werden gespeichert. Ohne vollständige Eingaben wird der Akku aus der Datenbak gelöscht.

14.1.3 Del. Bat.

Diese Funktion dient zum Löschen von Akkus, die in der Datenbank gespeichert sind und nicht mehr benötigt werden. Nach Aufruf der Datenbank ist der zu löschende Akku mit dem Drehimpulsgeber oder den Pfeiltasten auszuwählen. Mit der Bestätigung („OK/Menu“-Taste) wird dann der Akku aus der Datenbank gelöscht.

14.1.4 Return

Um in das Conf.-Menu zurückzukehren, ist „Return“ mit „OK/Menu“ zu bestätigen.

14.2 C/D-Para

Die Konfiguration der Lade-/Entladeparameter erfolgt im Menü „C/D-Para“ (Abb. 28). Neben den Entladeschlussspannungen für die verschiedenen Akkutechnologien kann hier auch die maximale Anzahl der durchlaufenen Lade-Entlade-Zyklen bei den Funktionen „Cycle“ und „Forming“ vorgegeben werden. Die einzelnen Parameter sind nur innerhalb von zulässigen Grenzen veränderbar, so dass durch falsche Parametervorgaben kein Sicherheitsrisiko entstehen kann.

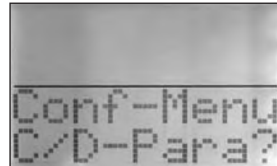


Bild 28: Lade-/Entlade-parameter konfigurieren

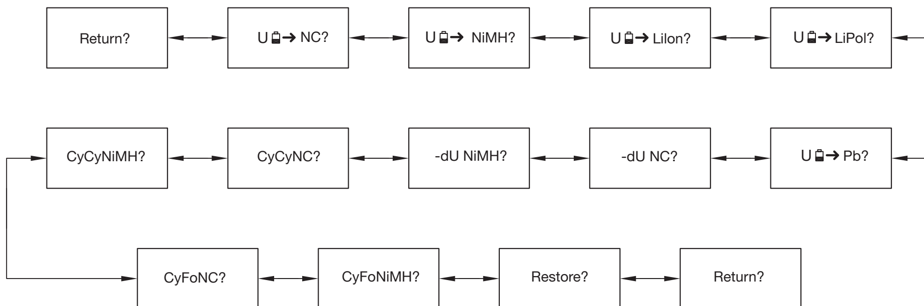


Bild 29: Menüpunkte im Menü „C/D-Para“

Abbildung 29 zeigt die im Menü „C/D-Para“ zur Verfügung stehenden Menüpunkte, die auch hier mit dem Drehimpulsgeber oder den Pfeiltasten auszuwählen sind. Nach Bestätigung mit „OK/Menu“ kann die Einstellung innerhalb der zur Verfügung stehenden Einstellgrenzen erfolgen, wobei folgende Parameter veränderbar sind:

U → **NC**
Entladeschlussspannung für NC-Akkus im Bereich von 0,8 V bis 1,1 V je Zelle

U → **NiMH**
Entladeschlussspannung für NiMH-Akkus im Bereich von 0,8 V bis 1,1 V je Zelle

U → **LiIon**
Entladeschlussspannung für Lithium-Ionen-Akkus im Bereich von 2,70 V bis 3,10 V je Zelle

U → **LiPol**
Entladeschlussspannung für Lithium-Polymer-Akkus im Bereich von 2,70 V bis 3,20 V je Zelle

U → **Pb**
Entladeschlussspannung für Bleiakkus im Bereich von 1,70 V bis 2,00 V je Zelle

-dU NC
Ladeenderkennung für NC-Akkus, einstellbar von 0,15 % bis 1,00 % -dU

-dU NiMH
Ladeenderkennung für NiMH-Akkus, einstellbar von 0,10 % bis 0,40 % -dU

CyCy NC
Maximale Zyklenzahl für NC-Akkus bei der Funktion „Cycle“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen
CyCy NiMH
Maximale Zyklenzahl für NiMH-Akkus bei der Funktion „Cycle“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen
CyFo NC
Maximale Zyklenzahl für NC-Akkus bei der Funktion „Forming“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen
CyFo NiMH
Maximale Zyklenzahl für NiMH-Akkus bei der Funktion „Forming“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen
Restore
Wenn „Restore“ mit der Taste „OK/Menu“ bestätigt wird, erfolgt bei allen Lade-/Entladeparametern wieder die Einstellung der Standardwerte.
Return
Es erfolgt die Rückkehr ins Conf.-Menu, wenn „Return“ mit der Taste „OK/Menu“ bestätigt wird.

14.3 Setup ALC

„Setup ALC“ ist ein weiteres Untermenü im Konfigurationsmenü des ALC 8500-2 Expert. Nach einer Bestätigung mit „OK/Menu“ stehen die in Abbildung 30 dargestellten Menüpunkte zur Verfügung.

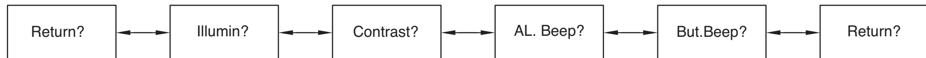


Bild 30: Menüpunkte im Menü „Setup ALC“

14.3.1 Illuminat.

In diesem Menü (Abb. 31) wird vorgegeben, wie lange die Displayhinterleuchtung nach der letzten Betätigung der Bedienelemente (Tasten, Drehimpulsgeber) aktiv bleiben soll. Zur Verfügung stehen die Zeiten: 1 Min., 5 Min., 10 Min., 30 Min. und 60 Min. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die Hinterleuchtung dauerhaft ein- oder auszuschalten.

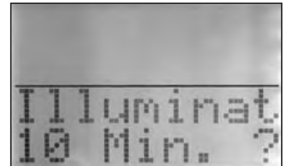


Bild 31: Zeiteinstellung für Displayhinterleuchtung

14.3.2 Contrast

Bei Aufruf dieses Menüs kann der Displaykontrast in 16 Stufen (Abb. 32) eingestellt und abgespeichert werden.

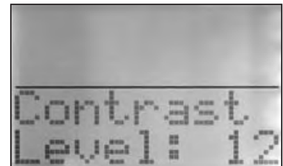


Bild 32: Einstellung des Displaykontrastes

14.3.3 Al. Beep

Das ALC 8500-2 Expert ist mit einem akustischen Signalgeber ausgestattet, der beim Überschreiten von Grenzwerten, im Fehlerfall und nach Beendigung von verschiedenen Funktionen unterschiedliche Alarmsignale abgibt. Über diesen Menüpunkt kann die Funktion des Signalgebers ein- und ausgeschaltet werden.

14.3.4 But. Beep

Wenn die Funktion „Button Beep“ aktiviert ist, wird bei jeder Tastenbetätigung und beim Drehen des Drehimpulsgebers (Inkrementalgeber) ein kurzes akustisches Quittungssignal abgegeben.

15 Lade- und Entladekapazitätsanzeige

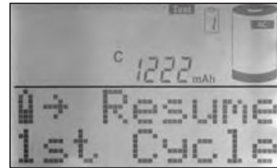


Bild 33: Anzeige der Entladekapazität

Während des Ladevorgangs wird die eingeladene Kapazität und während des Entladevorgangs die aus dem Akku entnommene Kapazität direkt auf dem Display angezeigt und fortlaufend aktualisiert. Nach Beendigung des Bearbeitungsvorgangs ist grundsätzlich die Kapazität der zuletzt durchgeführten Aktion auf dem Display abzulesen, also mit Ausnahme von Discharge immer die eingeladene Kapazität. Um zum Beispiel bei der Funktion „Test" die aus dem Akku entnommene Kapazität abzufragen, ist der gewünschte Kanal auszuwählen und die Funktion im „Chan-Menu" zu stoppen.
Im Grafikfeld des Displays erscheint daraufhin die Anzeige „Resume?". Nach der Bestätigung mit „OK/Menu" wird die aus dem Akku entnommene Kapazität angezeigt (Abb. 33).
Bei den Funktionen „Cycle" und „Forming" werden die beim ersten, beim zweiten und beim letzten Zyklus gemessenen Kapazitäten gespeichert. Diese können dann mit dem Drehimpulsgeber abgefragt werden.
Auch während des Betriebs ist die Abfrage der bereits gespeicherten Entladekapazitäten möglich. Dazu ist der gewünschte Kanal auszuwählen, und wenn im Channel-Menü „Stop?" angezeigt wird, ist die Pfeiltaste nach rechts oder der Drehimpulsgeber eine Rastung nach rechts zu drehen. Nach der Bestätigung von „Resume?" mit „OK/Menu" wird die dem Akku entnommene Kapazität angezeigt. Bei den Funktionen „Cycle" und „Forming" können auch jetzt mit dem Drehimpulsgeber die weiteren Entladekapazitäten zur Anzeige gebracht werden.

16 Datenlogger am Display auslesen



Bild 34: Auslesen des Dataflash-Speichers

Zum komfortablen Auslesen des Datenloggers steht die PC-Software „ChargeProfessional" zur Verfügung. Sämtliche, im Dataflash-Speicher des ALC 8500-2 Expert abgespeicherten Daten können aber auch direkt auf dem Display zur Anzeige gebracht werden.
Nach Beendigung des Bearbeitungsvorgangs steht dazu neben „Resume?" zur Anzeige der Entladekapazitäten die Funktion „DF-Read?" (Dataflash read) zur Verfügung.
Nach der Bestätigung mit „OK/Menu" können die einzelnen Messwerte zur Anzeige gebracht werden. Im oberen Bereich des Displays werden dabei zu jedem Messwert die Akkuspannung, der Strom und die bis dahin ermittelte Kapazität angezeigt. Während mit dem Drehimpulsgeber jeder einzelne Messwert abzufragen ist, kann mit den Pfeiltasten in Hunderterschritten geblättert werden (Abb. 34). Auch während der Entlade-/Ladepause erfolgt die Datenaufzeichnung im 5-Sekunden-Raster. Da während der Pausen keine Stromwerte vorhanden sind, erfolgt hier eine Kennzeichnung mit „P". Fehlende Messwerte werden grundsätzlich mit „M" gekennzeichnet.
Nach dem Verlassen des Menüs stehen die Speicherwerte auf dem Display nicht mehr zur Verfügung. Solange am betreffenden Kanal keine Veränderungen vorgenommen werden, kann das Auslesen des Datenloggers über die USB-Schnittstelle erfolgen. Der Dataflash-Speicher wird gelöscht, sobald Veränderungen am betreffenden Ladekanal vorgenommen werden oder ein neuer Bearbeitungsvorgang gestartet wird.

17 Datenlogger über die USB-Schnittstelle auslesen

Das Auslesen des Datenloggers mit Hilfe eines PCs erfolgt über die rückseitige USB-Schnittstelle, wozu, wie bereits erwähnt, die Software „ChargeProfessional" zur Verfügung steht.

Solange nach der Beendigung des Bearbeitungsvorgangs und dem Stopp der Funktion keine Veränderungen am entsprechenden Ladekanal vorgenommen werden, bleiben die Daten auch bei ausgeschaltetem Gerät unbegrenzt im Dataflash erhalten. Für den Datenerhalt ist es aber unbedingt wichtig, dass, solange noch nicht der Zustand „Erhaltungsladung“ erreicht ist, die Funktion vor dem Ausschalten des Geräts gestoppt wird. Andernfalls würde bei Netzwiederkehr bzw. dem Einschalten des Gerätes der Bearbeitungsvorgang neu starten, und die bisher gespeicherten Daten gehen verloren (Verhalten wie bei Netzausfall).
Nach der Beendigung der Funktion bzw. dem Erreichen des Zustandes „Erhaltungsladung“ kann das Gerät zum Auslesen des Datenloggers problemlos (zum Beispiel zu einem PC in einem anderen Raum) transportiert werden.

18 Weitere Hinweise

18.1 Verpolungsschutz

Die Verpolung von Akkus an den Lade-/Entladeausgängen führt in der Regel zum Ansprechen der jeweiligen Endstufen-Sicherung, die nach dem Entfernen des verpolten Akkus vom entsprechenden Ladeausgang zu tauschen ist. Reicht der vom Akku gelieferte Strom nicht zum Ansprechen der Sicherung, wird ein akustisches Dauer-Alarmsignal abgegeben, solange der verpolte Akku angeschlossen ist.

18.2 Entladung von Einzelzellen

Während der Entladung von Einzelzellen mit hohem Strom ist der Maximalstrom davon abhängig, wie weit die Spannung an der Zelle und somit auch am Ladekanal während des Entladevorgangs zusammenbricht. Da für die Kapazitätsberechnung der tatsächlich gemessene Strom als Berechnungsgrundlage dient, führt das zu keinem Fehler.
Auf dem Display wird grundsätzlich die Akkuspannung im stromlosen Zustand angezeigt, die deutlich über der Spannung im belasteten Zustand liegt.

18.3 Automatischer Lüfter

Das Gerät enthält einen temperaturgesteuerten Lüfter, der bei gleichzeitigem Betrieb mehrerer Ladekanäle und hohen Ladeströmen für eine beschleunigte Luftzirkulation und gleichmäßige Kühlung der Leistungselektronik sorgt.
Er schaltet sich automatisch ein und aus und ist nicht manuell steuerbar.

18.4 Endstufen-Sicherungen

Die Lade-/Entladeendstufen des ALC 8500-2 Expert sind mit Glas-Feinsicherungen abgesichert, die an der Geräterückseite zugänglich sind, ohne dass dazu das Gehäuse geöffnet werden muss.
Wichtig! Sicherungen dürfen grundsätzlich nur durch Sicherungen mit dem gleichen Ansprechwert ersetzt werden. Falsche Sicherungen bieten keinen Schutz, und im Fehlerfall kann es dann zu schweren Schäden am Ladegerät und bei den angeschlossenen Akkus kommen.

18.5 Netz-Sicherung

Die Netz-Sicherung ist ebenfalls an der Geräterückseite zugänglich und kann auch ohne Öffnen des Gehäuses ausgetauscht werden.
Wichtig! Die Netz-Sicherung darf niemals durch eine Sicherung mit höherem Ansprechwert ersetzt oder überbrückt werden.

18.6 Temperatursensor

Der externe Temperatursensor dient zum Abfragen der Akkutemperatur in der Funktion „Superschnellladen an Kanal 1“. Zur einwandfreien Funktion ist unbedingt ein guter thermischer Kontakt zum Akku herzustellen!

18.7 Fehlermeldungen

Das ALC 8500-2 verfügt über umfangreiche Sicherheitsfunktionen und beendet automatisch den Bearbeitungsvorgang, wenn sich wichtige Parameter nicht mehr innerhalb des zulässigen Bereichs befinden.
Nach einer automatischen Zwangsabschaltung wird in der Gesamtübersicht (Hauptfenster) ein „!" angezeigt.
Wechselt man nun mit den Pfeiltasten zum entsprechenden Kanal, wird dort in der unteren Display-hälfte ein Hinweis zur Zwangsabschaltung gegeben. Die angezeigten Meldungen haben folgende Bedeutung:

Trans.hot: Die Temperatur des Netztransformators ist zu hoch und alle Ladekanäle werden abgeschaltet.

Heats.hot: Die Kühlkörpertemperatur ist zu hoch und alle Lade-/Entladekanäle werden abgeschaltet.

Bat.hot: Der externe Temperatursensor misst eine Akkutemperatur außerhalb des zulässigen Bereiches.

Overvolt: Die Spannung am Akku ist zu hoch oder falsch vorgegeben.
Eventuell ist die Verbindungsleitung vom Ladegerät zum Akku unterbrochen.

Overcap.: Bei Erreichen des Ladefaktors von 1,6 hat die dU-Erkennung noch nicht angesprochen. Eventuell wurde eine falsche Akku-Nennkapazität vorgegeben. Bei einem zu geringen Ladestrom kommt es bei NC- und NiMH-Akkus zu keinem auswertbaren dU-Effekt. Durch die „Überladung" mit geringem Strom kommt es nicht zur Beschädung des Akkus.

Low Volt.: Es wurde keine ausreichende Akkuspannung gemessen. Eventuell wurde eine falsche Akku-Nennspannung eingestellt oder der Akku ist defekt.

I=0 Fuse?: Die Sicherung des entsprechenden Lade-/Entladekanals ist defekt.

19 Wartung und Pflege

Reinigen Sie das Gerät nur, wenn es vom Netz getrennt ist, mit einem weichen trockenen Leinentuch. Bei starken Verschmutzungen kann dieses leicht angefeuchtet sein. Das Gerät ist danach sorgfältig mit einem Tuch zu trocknen.

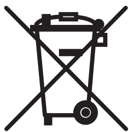
Tauchen Sie das Gerät nicht ins Wasser!

Reinigen Sie das Gerät nicht mit lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln!

Ist das Gerät defekt, öffnen Sie es nicht. Es enthält keine durch Sie instandzusetzenden oder auszuwechselnden Teile. Senden Sie das komplette Gerät zur Reparatur an unseren Service ein.
Lassen Sie keine Akkus bei abgeschaltetem Gerät für längere Zeit am Gerät angeschlossen. Diese könnten entladen werden und Schaden nehmen. Sollte es einmal zum Auslaufen eines Akkus kommen, so berühren Sie den ausgelaufenen Akku nicht mit bloßen Fingern, sondern z. B. mit einem Gummihandschuh. **Niemals die Chemikalien mit bloßen Händen berühren!**
Bei versehentlicher Berührung betroffene Hautpartien sofort mit reichlich fließend Wasser abspülen. Dies gilt auch für Chemikalienkontakt mit der Kleidung.

20 Technische Daten

Anzahl der Ladekanäle: 4
Akku-Nennspannung: .... Kanal 1 + 2 max. 24 V, Kanal 3 + 4 max. 12 V
Ladestrom: .... Kanal 1 + 2 max. 5 A (Ladeleistung max. 40 VA gesamt),
Kanal 3 + 4 max. 1 A zusammen
Entladestrom: .... Kanal 1 + 2 max. 5 A, Kanal 3 + 4 max. 1 A
Unterstützte Akkutechnologien: .... NC, NiMH, Pb, Li-Ion, LiPol
Ladeenderkennung: .... negative Spannungsdifferenz bei NC und NiMH,
Strom-/Spannungskurve bei Blei, Blei-Gel, Li-Ion und LiPol
Anzeigen: .... Grafikdisplay, Betriebsanzeige, Kanal-LEDs, Bleiakku-Aktivator-Anzeige
Bedienelemente: .... Tasten, Drehimpulsgeber
Sonderfunktionen: .... Akku-Ri-Messung, Bleiakku-Aktivator,
Anschluss für externen Temperatursensor,
integrierter Datenlogger
Schnittstelle: .... USB
Software: .... update- und upgradefähig durch Flash-Speicher
Versorgungsspannung: .... 230 V/50 Hz
Abmessungen (B x H x T): .... 315 x 204 x 109 mm



Dieses Symbol bedeutet, daß elektrische Geräte und elektronische Geräte am Ende ihrer Nutzungsdauer, vom Hausmüll getrennt, entsorgt werden müssen. Entsorgen Sie das Gerät bei Ihrer örtlichen kommunalen Sammelstelle oder Recycling-Zentrum. Dies gilt für alle Länder der Europäischen Union sowie anderen Europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem.

GB

Contents:

1 Introduction

Rechargeable cells, and rechargeable battery packs in particular, are a basic requirement for mobile equipment, and nowadays they have found their way into virtually all areas of daily life. Today's consumers expect mobility, especially in the world of communication, and without suitable rechargeable energy storage devices this would all be unthinkable, as primary cells (dry cells) are too expensive to be a viable alternative for many applications. Other areas of activity where nothing "works" without rechargeable battery systems include a vast range of electric tools - and modelling.
Nickel-Cadmium (NC) and Nickel-Metal-Hydride (NiMH) batteries have always played a dominant role in this field, and they continue to do so, especially where high discharge currents are required. For these "high-current" applications the strengths of the old, familiar nickel-cadmium battery are just as important now as they ever were, as their low internal resistance, shallow discharge curve and fast charge capability are particularly significant.
For a given cell size, Nickel-Metal-Hydride (NiMH) batteries offer considerably higher capacity, and they are also much more environmentally friendly since they do not contain cadmium, which is a toxic heavy metal. All the technical parameters of NiMH cells are being improved constantly, and it seems inevitable that they will increasingly take over from NC cells in the future.
However, the full performance capability of a rechargeable battery, regardless of the cell technology, is only maintained if the user cares for it in the appropriate way. Overcharging and deep-discharging have a particularly damaging effect on the useful life of any energy storage device.
Many electrical devices are supplied as standard with chargers which, for obvious reasons of cost, are devoid of any "intelligence", and these crude devices do nothing to extend the useful life of the batteries with which they are used. The modelling world is not immune to this effect, and the useful life of our battery packs - some of them extremely expensive - is greatly reduced if unsuitable charging methods are employed. Often this results in a pack which only delivers a fraction of the maximum possible number of charge / discharge cycles. When you bear these aspects in mind, the cost of a sophisticated, efficient battery charger is quickly recouped.

1.1 The essential performance features of the ALC 8500-2 Expert

The ALC 8500-2 Expert is an absolute top-notch device in terms of battery charging technology, and includes performance features offered by no other charger. It provides four charge channels, operating independently of each other, and capable of carrying out entirely different functions simultaneously. The charger's comprehensive range of functions and program sequences are supported by a large, backlit graphic screen, and the unit is easy to operate thanks to the inclusion of a jog dial and a straightforward menu system.
The ALC 8500-2 Expert supports all the most important battery technologies, including Nickel-Cadmium (NC), Nickel-Metal-Hydride (NiMH), Lead-Gel, Lead-Acid, Lithium-Ion (Li-Ion) and Lithium-Polymer (LiPo).
The firmware of the forward-looking ALC 8500-2 Expert can be updated at any time due to the use of flash memory. This means that the software can be expanded and the charger updated to cope with new or changing battery technologies.
The ALC 8500-2 Expert features four separate charge outputs to which rechargeable cells or batteries can be connected simultaneously; the generously rated mains power supply allows all four channels to operate at the same time.
Charge channels 1 and 2 are designed for battery packs containing up to twenty series-wired cells, and each can deliver a charge current of up to 5 A (according to the cell count; see Table 1). To reduce the waste heat, secondary pulsed switching regulators are used in this section.
Charge channels 3 and 4 are designed for batteries with a nominal capacity of up to 12 V (10 cells); the total rated charge current can be divided up over these two channels in any way you wish.
The charger also features a battery database in which you can store charge parameters for individual batteries; these parameters can then be called up again at any time. When you wish to charge cells or batteries whose data has already been stored, the charger simply uses that data for its processing, eliminating the need to set the charge parameters all over again. The ALC 8500-2 Expert also incorporates an integral data logger which records complete charge / discharge cycles without the need to have

Table 1: performance data of the ALC 8500-2 Expert

Nominal battery capacity, channels 1 and 2	200 mAh to 200 Ah
Nominal battery capacity, channels 3 and 4	40 mAh to 200 Ah
Charge power, channels 1 and 2	max. 40 VA total
Discharge power, channels 1 and 2	max. 40 VA per channel
Charge power, channels 3 and 4	max. 15 VA total
Discharge power, channels 3 and 4	max. 15 VA per channel
Charge voltage, channels 1 and 2	30 V (max. 24 V nominal voltage with NC, NiMH)
Charge voltage, channels 3 and 4	15 V (max. 12 V nominal voltage with NC, NiMH)
Charge current, channels 1 and 2	40 mA to 5 A
Charge current, channels 3 and 4	8 mA to 1 A
Max. dissipated power of heat-sink assembly	90 VA

a PC connected all the time. The charger's USB interface makes it simple to create a PC connection and transfer data for subsequent further processing.
The USB port can be used to control the charger from a PC, and it also supplies a means of reading out the integral data logger. The battery data can then be further processed using the associated PC software.
A pack's voltage level under load conditions is an important criterion when assessing the quality of cells and batteries. However, if a pack is to maintain a high voltage under load, it is also vital that its internal resistance should be as low as possible. To determine the internal resistance of batteries the ALC 8500-2 Expert features an integral battery Ri measurement circuit.
A further special feature of the ALC 8500-2 Expert is its integral lead-acid battery activator (reviver) function, whose purpose is to prevent crystalline sulphate deposits on the lead plates. Crystalline sulphate deposits are a particular problem with lead-acid batteries which are stored for long periods, are seldom used, or are only ever discharged at low currents. The useful life of these batteries can be considerably extended by using the activator function.
A summary of the ALC 8500-2 Expert's most important characteristics and features:
- **Four charge channels, for connecting four cells / batteries**
- **Simultaneous operation on all four channels, even when different functions are selected**
- **Accurate battery capacity readings; ideal for selecting battery packs**
- **Charged-in / discharged capacities can be displayed for each battery individually**
- **Wide range of charge programs for optimum battery care: charge, discharge, discharge / charge, refresh, cycle, test / capacity measurement, forming (balancing), trickle charge after main charge**
- **Support for different battery technologies: NC, NiMH, Lead-Acid, Lead-Gel, Lithium-Ion, Lithium-Ion-Polymer**
- **Lead-acid activator function for elimination of sulphate deposits**
- **Integral battery Ri measurement circuit**
- **Integral data logger for recording and storing complete charge / discharge curve processes**
- **Data retention if mains supply fails; automatic program start when the mains supply is restored**
- **USB PC interface for controlling the ALC 8500-2 Expert; also for reading out the data logger (galvanically isolated)**
- **Display of cell voltage, charge current, discharge current, charged-in capacity, discharged capacity**
- **Integral temperature-controlled cooling fan**
- **Temperature guard circuits for transformer and output stage**
- **Future-proof flash technology for firmware updates and upgrades**
- **Straightforward operation using jog dial and menu control system.**

1.2 Proper use

The charger is designed for charging (fast and normal), discharging and trickle-charging batteries based on the following technologies: NiCd, NiMH, Lead-Acid, Lead-Gel, Li-Ion and Li-Po. The maximum charge current is 5 A, and the unit can charge batteries with a nominal voltage in the range 1.2 V to 24 V (NC, NiMH). No other type of use is permissible; any other usage invalidates the guarantee and negates our liability. The same applies to modifications and conversion work carried out on the unit.



Before you attempt to use the charger for the first time, please read right through these instructions attentively, paying particular attention to the safety notes.



Do not attempt to charge any type of rechargeable battery apart from the following types: NiCd, NiMH, Lead-Acid, Lead-Gel, Li-Ion and Li-Po. Never attempt to charge dry cells with this charger - regardless of type! Dry batteries may explode when charged, potentially causing severe injury.



Note regarding the charging of Lithium-Ion batteries with integral charge circuits
Many Lithium-Ion batteries, such as the Sony NP 500, the JVC BN-V712U or the Nokia 8110 or 81101, are equipped with integral charge / protective circuitry. The basic rule is that batteries with integral electronics must not be connected to the ALC 8500-2 Expert, as the electronics could be damaged, or the batteries might not be completely charged.
Before you connect a Lithium-Ion battery to the ALC 8500-2 Expert, please check with the manufacturer that the pack does not include integral charge circuitry or protective electronics.



Always read and observe the instructions for charging provided by the battery manufacturer.

2 Safety Notes

- The ALC 8500-2 Expert is designed to operate on a mains voltage of 220 - 240 V AC, 50 Hz. For this reason it must be handled with exactly the same amount of care as any other mains-powered piece of equipment.
- This device must not be allowed to fall into the hands of children. Store and operate it in such a way that it is always out of the reach of children.
- Keep the charger's back panel and ventilation slots unobstructed, to ensure that an adequate airflow can reach the integral cooling fan.
- Select a suitable location for the charger: it should offer good ventilation, be out of direct sunshine, well away from radiators and other heaters, motors and anything which vibrates. Never subject it to excessive humidity, dust and heat (e.g. in a closed vehicle). Do not place the charger on a tablecloth, a deep-pile carpeted floor or similar surface, as this could obstruct proper air circulation.
- The device is approved only for use indoors.
- Do not subject the device to temperatures below 0°C or above 45°C.
- Operate the charger only with the case closed.
- The device should only ever be cleaned using a soft dry cloth; if the case is very dirty, it is permissible to moisten the cloth slightly beforehand. Disconnect the charger from the mains supply before cleaning.
- Take great care to avoid any liquid entering the device. If fluid should find its way into the machine, disconnect it from the mains supply immediately, and consult our Service Department.
- Don't leave the packing materials lying around; children could pick them up and play with them, and this could be harmful, e.g. the plastic bags, plastic film or securing bands.

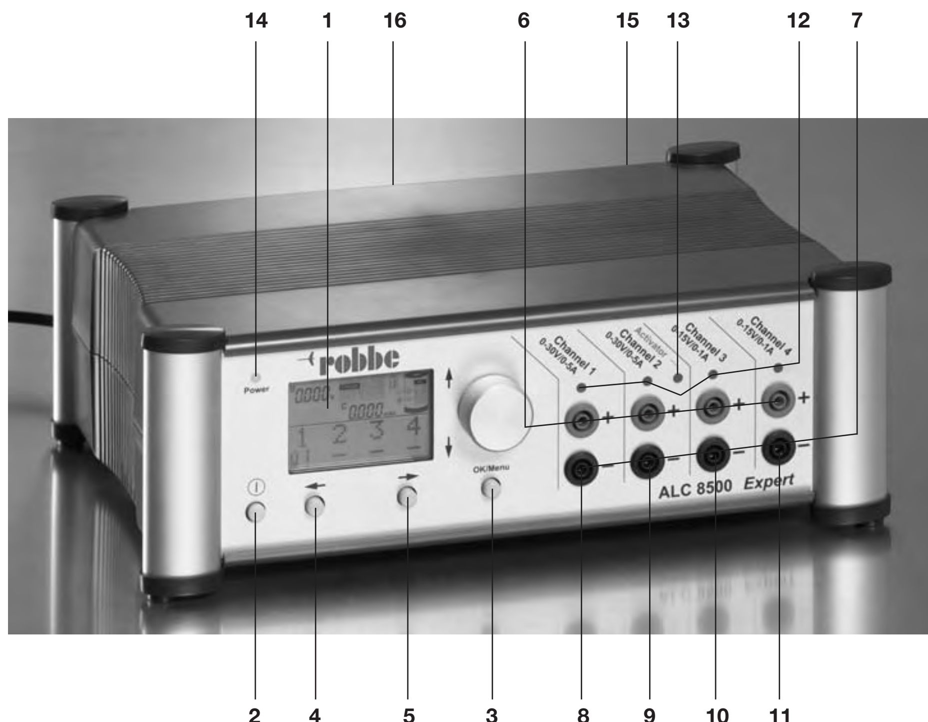
– If you are not sure about any aspect of the machine, do not use it. Consult our Service Department for advice.

Caution!
Before connecting any battery to the charger please check the pack for damage and signs of oxidation, damaged seals and leakage. Don’t attempt to recharge any battery in this condition; it is best simply to dispose of it in the appropriate manner, as printed in the disposal label on the pack.

Important: charging multiple batteries simultaneously
The negative terminals of the ALC 8500-2 Expert’s four charge outputs are not interconnected internally, and therefore are not at the same voltage potential. For this reason it is **not** permissible to connect batteries to different charge outputs whose negative or positive terminals are connected to each other externally.

Caution! Observe the battery directive!
Defective or exhausted batteries must not be discarded in the household waste. Take such packs to your nearest trade battery collection point, or your local toxic waste recycling centre.

3 Controls, display elements



1. Multi-function LCD screen
2. Mains switch
3. OK / Menu button
4. Cursor button, ←
5. Cursor button, →
6. Battery positive terminal sockets
7. Battery negative terminal sockets
8. Charge output 1
9. Charge output 2
10. Charge output 3
11. Charge output 4
12. Channel LEDs
13. LED lead-acid activator function
14. Power indicator
15. USB interface (back panel)
16. Socket for external temperature sensor (back panel)

4 Charge processes, charge outputs

During the charge process the micro-controller constantly monitors the course of the voltage at each charge output individually. A series of successive measured values is used to assess the charge curve. For best possible results from the charge process the ALC 8500-2 Expert constantly monitors the charge curve for the appropriate battery type with 14-bit accuracy.

Reliable detection of the optimum charge cut-off point is particularly important. With NC and NiMH batteries the charger employs the reliable method of negative voltage difference (peak cut-off) at the end of the charge curve. Charge currents greater than 0.5 C are recommended, as they generate a pronounced Delta-V which the charger detects easily. If the unit registers a voltage difference of a few mV in the downward direction over several measurement cycles at the battery, that channel switches to a trickle charge rate.

The same applies to NiMH batteries, except that the charge curve is shallower than that of NC batteries, and the charger takes this into account. In the case of Lead-acid, Lithium-ion and Lithium-polymer batteries the charge cut-off point is detected according to the current / voltage curve.

Transfer resistances at the terminal clamps can have an adverse effect on the accuracy of the measurement, and for this reason the battery voltage of NC and NiMH batteries is always measured under zero-current conditions. Batteries which have been stored or deep-discharged tend to provoke premature charge termination, but the ALC 8500-2 Expert features an additional pre-peak detection circuit which reliably prevents this occurring.

Where batteries are in a deep-discharged state, the ALC 8500-2 Expert delivers an initial pre-charge at a reduced current.

Most high-capacity nickel-metal-hydride batteries are very sensitive to overcharging, but this drawback is balanced by their immunity to the memory effect, which is a common problem with NC batteries. Long intervals between periods of use, followed directly by recharging (i.e. without first discharging) are one cause of the memory effect with NC cells; another is constant partial discharges followed by topping-up. The electrolyte then tends to crystallise out at the electrodes, thereby obstructing the flow of electrons within the cell. A series of discharge / charge cycles often has the effect of restoring the full capacity of such packs.

Clearly a charger which only provides a simple charge function is not sufficient for optimum maintenance of any rechargeable battery. The ALC 8500-2 Expert offers various programs for comprehensive battery maintenance, all aimed at maximising useful battery life. As you would expect, all channels can be programmed to carry out different processes at the same time.

To dissipate waste heat during discharge processes the ALC 8500-2 Expert is equipped with an internal heat-sink / cooling fan assembly, and a temperature monitor operates constantly at the output stages to protect the charger from overloading in every situation.

Charge channels 1 and 2 are designed for a charge voltage up to 30 V (corresponding to a nominal battery voltage of 24 V with NC and NiMH) and maximum output currents of up to 5 A.

The output currents available vary according to the cell count of the connected battery, as they are limited by the available charge power.

The maximum total charge power for channels 1 and 2 is 40 VA. Please note that the basis for calculating this figure is not the nominal battery voltage; a higher voltage must be taken into account under charging conditions. For example, if an output power of 30 VA is drawn for channel 1, the 10 VA is still available for channel 2. As long as the total power remains below 40 VA, both channels operate simultaneously. If this is not the case, the channel whose process was started last has to wait until the required power is available, i.e. when the charge process of the channel first started is concluded; the second process then starts automatically.

Charge outputs 3 and 4 are designed to operate at a maximum output voltage of 15 V, corresponding to a nominal battery voltage of 12 V with NC and NiMH batteries. In this case the maximum possible charge current is 1 A, shared by the two outputs working simultaneously. For example, if a charge current of 500 mA is selected for channel 3, then 500 mA is also available for channel 4. However, channel 4 can supply 800 mA if channel 3 is only delivering 200 mA.

The main display window always shows whether a particular channel is actively working, and which process is being carried out. A channel LED is also located above each pair of output sockets; the LED glows constantly when its associated channel is working actively. When the process is concluded, the LED lights up briefly every 1.5 seconds. If the process is terminated in an emergency situation, the LED flashes at a high rate.

5 Battery capacities, charge power, currents

Charge channels 1 and 2 are designed for use with batteries whose nominal capacity is in the range 200 mAh to 200 Ah, while charge channels 3 and 4 can work with nominal capacities of 40 mAh to 200 Ah. The essential performance data relating to the ALC 8500-2 Expert is summarised in Table 1 (Chapter 1.1), but please note that the specified performance for NC and NiMH batteries is not based on the nominal battery voltage, but on a cell voltage of 1.5 V. A micro-controller is used to manage the available power.

All four channels of the ALC 8500-2 Expert are capable of carrying out different processes simultaneously. However, if the required power exceeds the specified performance data of the ALC 8500-2 Expert, then the processing occurs sequentially. The screen then displays the message “waiting for power”, and the process does not start until another channel has ended its process, and the requisite power is available again.

6 Battery Ri measurement function

When assessing the quality of rechargeable batteries, the pack’s internal resistance is particularly important in addition to its capacity. High internal resistance has a negative effect especially in high-current applications, i.e. the voltage declines at the battery itself, and energy is converted into waste heat. If the voltage collapses under load conditions the battery appears to be flat, although a useful quantity of residual energy may still be present.

A battery must be at a defined state of charge if its internal resistance is to be determined, and as a basic rule the pack should be virtually fully charged before carrying out the measurement. If you wish to compare different cells it is especially important that they should be at the same initial state of charge.

If abrupt voltage collapses occur when a battery is being discharged, this is a very clear indication that there is a variation in capacity of the individual cells, or that one or more cells are already damaged. If a pack in this state continues to be discharged, the result may be polarity reversal and further damage to the affected cell or cells. In contrast, accurately selected cells always produce highly reliable battery packs which have a particularly long useful life.

For these reasons it is essential to use identical cells when assembling a battery; there should be no different cells in the pack, and certainly no cells of different capacity. The more accurately you select the cells, the better the battery pack, and the longer it will last.

It is often impossible to determine the state of ageing batteries accurately simply by measuring their capacity; checking their internal resistance at a defined state of charge gives a much more accurate basis for assessment. Internal resistance is certainly the most useful criterion for determining a battery’s maximum load capacity. Typical values with very high-quality sub-C cells are in the range 4 mOhm to 6 mOhm.

The battery’s internal resistance is responsible for voltage losses in any battery-operated system, but it is not the only culprit: parasitic transfer resistance, caused by cables and connectors, is always present. These values can also deteriorate considerably in the course of time through oxidation at connector contact surfaces or screwed electrical connections, and under heavy current loads this additional resistance can cause considerable voltage losses at the power supply.

However, these transfer resistances generally remain unchanged relative to each other. For this reason it is always worthwhile carrying out an optimisation process in any high-current application. This involves eliminating unnecessary connectors, and using short cables of generous cross-section wherever possible. All connectors should exhibit a large contact area and be a firm, secure fit. In principle the method of measuring internal resistance is extremely simple: the battery is discharged at a high, carefully defined current, and the voltage decline compared to the unloaded state is measured. The internal resistance can then be calculated by dividing the voltage difference by the load current.



Fig. 1: Special measuring cables with spring-loaded probes

In practice the process is not quite so simple: on the one hand the voltage differences are very small - in the Millivolts range - and on the other hand the charger has to be capable of absorbing the high discharge current and the dissipated power, even when the duration of the current pulse is brief. A further difficulty is the fact that informative results can only be achieved if the voltage is measured directly at the battery terminals, otherwise voltage fall-off in the measurement cables would seriously falsify the result. To fulfil these requirements, special measurement cables (optional) are used, each wire featuring two spring-loaded probes (Fig. 1). These probes make reliable contact with the terminal caps of the battery (or other desired measurement points). The pulse of discharge current flows through the broad contacts of the measurement cables, and the second contact is used to record the measurement directly at the terminal caps of the battery.
If you wish to include the losses caused by cables and connectors in the resistance measurement, then simply position the probes at the appropriate points. The spring-loaded probes ensure reliable electrical contact at all four measurement points.

Important note:
It is in the nature of the battery Ri measurement process that it is impossible to provide reversed polarity protection. Please take care, as connecting a battery with reversed polarity can cause damage.

Accessories:
Internal resistance measurement cable No. 84812000
Temperature sensor No. 84811000

7 Lead-acid activator (reviver) function

The ALC 8500-2 Expert features a lead-acid activator function which can be selected when charging a lead-acid battery at channel 2. This function eliminates the problem of crystalline sulphate deposits on the plates of lead-acid batteries which have not been used for a long time, or are only ever discharged at low currents when in use.

Lead-acid batteries are designed to provide a useful life of eight to ten years or more, provided that they are maintained properly. However, in practice they very rarely last this long, and in fact the average useful life of a lead-acid battery is generally far below the theoretical maximum. A particular problem is the lead-acid battery which is only used seasonally; these regularly fail prematurely.

Many owners of motorcycles, boats and ride-on lawnmowers will be all too familiar with this problem: in the Spring the expensive battery fails the first time it is called upon, and has to be replaced. The formation of sulphate deposits is fundamental to lead-acid batteries, but the problem is particularly severe when they are slowly discharged, e.g. when they self-discharge under storage conditions; the result is a covering of crystalline sulphates all over the lead plates. The thicker the deposits become, the less energy the battery can store, and - of course - the less it can deliver. At higher ambient temperatures the rate of sulphate build-up rises considerably. Sulphate deposits are the primary reason for the premature failure of lead-acid batteries.

The Activator function can be set to switch in automatically if desired, as soon as the ALC 8500-2 Expert switches to trickle charge mode when charging a lead-acid battery

Periodic pulses of peak current prevent the build-up of sulphate deposits on the lead plates. The process also dissolves existing sulphate deposits, and the material is re-absorbed into the battery fluid in the form of active sulphur molecules.

Although the pulses of current are high, relatively little energy is removed from the battery, as the duration of the discharge current pulses, which occur every 30 seconds, is only 100 micro-seconds. The trickle charge process soon compensates for the energy discharge.

The BA function works at battery voltages of up to 15 V.

The discharge pulse is indicated by an LED on the front panel (next to the channel 2 LED); this enables you to check that the process is in action. The LED indicates the actual current flow, allowing you to monitor the operation of the circuit.

8 Data logger

The purpose of the data logger is to record complete charge / discharge processes, independently of a PC. The data logger is capable of simultaneously recording the charge / discharge process curves for all four channels, and the recorded data is retained in the charger's flash memory even when the operating voltage is switched off. Data can therefore be transferred to the PC at any subsequent time, and loaded into a spreadsheet program or similar, enabling you to analyse the "life of the battery" using almost any criteria you like.

9 USB interface

The back panel of the ALC 8500-2 Expert features a USB port which is used for communicating with a PC. The charge and discharge process curves recorded using the integral data logger can then be further processed on the computer. The easy-to-use "ChargeProfessional" PC software is ideal for storing, assessing and archiving battery data. The ALC 8500-2 Expert can also be controlled and operated entirely via the USB interface. Communication with the PC can be checked by observing the LEDs (TX, RX) located on either side of the USB port.

10 The charger in use

Thanks to the straightforward menu system and the presence of a jog dial for selecting individual menu points, the ALC 8500-2 Expert can be operated using only three buttons in addition to the mains switch. The front panel of the charger features a pair of sockets for each charge panel, to which the battery or batteries to be charged are connected.
The graphic screen and convenient menu system make it very simple to operate the charger.

10.1 Basic settings

The ALC 8500-2 Expert is switched on by pressing the mains switch located at bottom left of the front panel. First a brief initialisation phase occurs, during which the top half of the screen displays all the available segments, while the bottom (graphic) area displays the ALC 8500-2 name and the current version of the firmware. If there is a power interruption, e.g. mains failure, the charger restarts the function last carried out for each channel, and the screen displays the main window.

10.2 Main window

The main window in the top half of the screen shows detailed information on the individual charge channels.
The bottom half of the screen provides an overall view of the four charge channels available; at a glance the unambiguous symbols clearly show the function currently running on each channel. Our example (Fig. 2) shows a battery being charged at channel 1, another pack being discharged at channel 2, and a third battery being discharged at channel 3 as part of the "Refresh" function; channel 4 is currently not in use.
The available symbols and their meanings are shown in Fig. 3.
The jog dial can be used to call up detailed information on the individual charge / discharge channels in the main window; this data is then displayed in the top half of the screen.



Fig. 2: Main window

The detailed information displayed is as follows: the battery technology (type) selected for the function currently running, the battery voltage, the charge current and the capacity of the selected channel. The bottom half of the screen continues to display the overall summary of all four channels.

Channel not used

Charge

Charged (full)

Discharge

Discharged (empty)

Waiting

Pause

Puls-Charge

Error

Fig. 3: The symbols available in the graphic area, and their meaning

10.3 Channel windows

In addition to the main window, four channel windows are available which can be called up using the arrow buttons under the screen. When a channel window is called up, the whole screen is available for that channel. Fig. 4 shows the functions now available using the arrow buttons. For example, if you select a channel window, you can read off the currently running function in the bottom part of the screen, or monitor the progress of the function, or check the remaining time for that process.
The jog dial is used to select the channel window display in the bottom part of the screen. Starting from the display of the currently running function, turn the jog dial one click to the right to display the programmed charge and discharge currents, and one click more to display the processing time still required and the time already elapsed (Fig. 5). If you rotate the jog dial to the left, the available information is simply displayed in the reverse sequence.
Please note that the stated times are approximate, and should only be considered as estimations, and even then only where a time prognosis is possible in any way for the selected function.
For example, an accurate time forecast for the Cycle function is impossible, as the ALC 8500-2 Expert cannot predict how many charge / discharge cycles have to be completed before the battery reaches its maximum capacity. In this case a time estimate is only displayed when the final cycle is reached.
Fig. 6 shows the symbols associated with the time displays.
The bottom half of the screen displays the message “Channel not used” if you select a channel to which no battery is assigned. In this case the top half of the screen displays the channel information as in the main window.

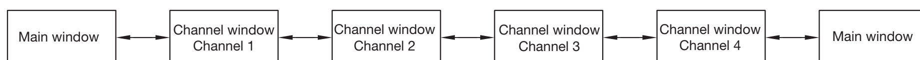
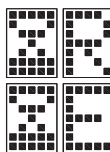


Fig. 4: Selecting the channel window using the arrow buttons below the screen



Fig. 5: Time prognosis (channel 1)



Remain (residual time)

Elapsed (elapsed time)

Fig. 6: Time prognosis symbols

10.4 Channel LEDs

Above each pair of output sockets you will find an LED indicator which displays the status of the associated charge / discharge channel. As soon as a processing program is started, the LED associated with that channel lights up.
At the conclusion of the processing program the corresponding LED flashes briefly every 1.5 seconds; this indicates that the trickle charge function is under way; this automatically follows every charge process.
If the charger automatically terminates the process for any reason, the corresponding LED flashes at a high rate to alert you to a problem.

11 Main Menu

Starting from the main window, a brief press of the “OK / Menu” button calls up the main menu (ALC 8500-2 Expert Main Menu). The lower part of the screen displays the message: “Main-Menu, Chan-Menu?” (Fig. 7).
If you wish, you can now use the arrow buttons or the jog dial to select further menus in the main menu, or press the “OK / Menu” button to move to the Channel menu where you can select the desired settings and enter battery data for the individual charge channels. If you use the arrow buttons or the jog dial to select the sub-menus, as shown in Fig. 8, you do not need to confirm your choice by pressing the “OK / Menu” button.
The “B. Resist.” menu provides access to the battery Ri measurement function of the ALC 8500-2 Expert, while the configuration of the charger and the battery to be charged can be set in the “Conf.-Menu”; selecting “Return” and pressing the “OK / Menu” button returns you to the main window.

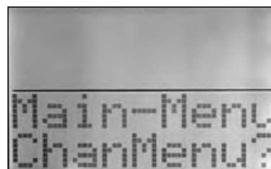


Fig. 7: The main menu

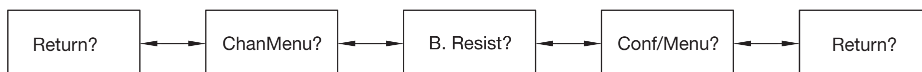


Fig. 8: Menu points in the ALC 8500-2 Expert’s Main Menu

12 Selecting the charge channel, entering data

12.1 Channel menu

Starting from Fig. 7, a brief press on the “OK / Menu” button calls up the channel select function. Confirm this, and the program asks you to select the desired channel. Display: “Select Channel”. If you prefer, you can also select the desired charge channel using the arrow buttons or the jog dial; press the “OK / Menu” button to confirm your choice. The screen display which now appears varies according to the status of the channel you have selected, i.e. whether that channel is already in use, whether you have already entered data for that battery, or whether that channel is still free and available for use. If the charge channel is free, the display window shown in Fig. 9 appears.

12.2 Battery

In the channel menu “Battery” you have access to all the batteries currently stored in the ALC 8500-2 Expert’s database. Once again you can use the jog dial or the arrow buttons to select the battery you wish to charge. Since individual names are assigned to the batteries in the database, it is particularly straightforward to select the appropriate pack. Select the battery using the arrow buttons or the jog dial, then press the “OK / Menu” button to confirm your choice; you can now directly select the function you wish to be carried out. Of course, it is also possible to charge or otherwise process batteries whose data you have not yet entered in the database. In this case you simply select “No Name” (Fig. 10) at “Sel.Bat” and confirm by pressing the “OK / Menu” button.
Since in this case the essential data relating to the battery to be processed is not known to the ALC 8500-2 Expert, the next step must be to configure the battery.

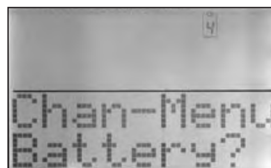


Fig. 9: Menu for selecting the desired battery

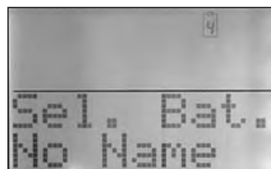


Fig. 10: Battery not in the database

12.3 Conf. Bat. (configuring batteries)

If you select "No Name" at the "Battery" stage, you now have to configure the battery to be charged. When you call up the menu, the window shown in Fig. 11 appears.
First you must confirm your selection with the "OK / Menu" button, then select the battery technology (type). Confirm your choice again, then enter the nominal capacity of the pack using the jog dial. To speed up data input you can edit the point to be changed (flashing) using the arrow buttons (Fig. 13). Confirm the selected capacity, then enter the nominal battery voltage in the same manner (Fig. 14). The actual increments available are determined by the battery technology (type) you selected earlier.

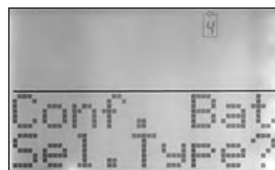


Fig. 11: Selecting the battery technology

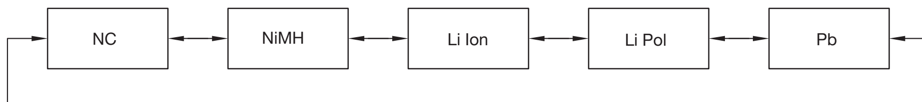


Fig. 12: Supported battery technologies

When you have entered the nominal voltage, select the charge current and the discharge current in turn; note that the program presents fixed pre-set charge / discharge rates to speed up the data entry process.
Fig. 15 shows the basic options for charge current and discharge current, while Fig. 16 shows the associated display window.
When you are selecting the charge current please note that the charge rates 2C and 4C are only available at channel 1 if the (optional) temperature sensor for super-fast charging is connected to the socket on the back panel.
For those functions which consist of several automatic charge / discharge cycles it is possible to enter a defined interval between the termination of the charge process and the start of the subsequent discharge process (Fig. 17). A brief press of the "OK / Menu" button calls up the appropriate data entry window, where the time setting is entered in the usual way using the jog dial or the arrow buttons. This completes the battery data input process.
Now press "Return" to confirm your selection - assuming that you do not wish to make corrections to any of the individual inputs - and the program returns to "Chan-Menu", where you can now select the processing program ("Function") you wish the charger to carry out (Fig. 18). The battery data input process described above is not necessary if you intend to charge a battery whose data is already stored in the database. In this case you simply select the desired battery from the database, after which the program moves directly to the selection menu for the processing program ("Function").

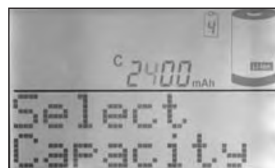


Fig. 13: Entering the nominal battery capacity

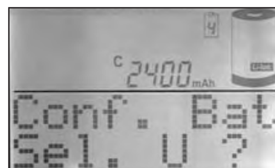


Fig. 14: Entering the nominal battery voltage

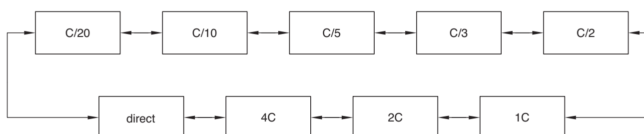


Fig. 15: The fixed pre-set charge rates of the ALC 8500-2 Expert



Fig. 16: Selecting the charge current



Fig. 17: Entering the charge / discharge interval

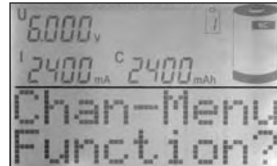


Fig. 18: Function select menu

12.3.1 Charge rates

C/20: the battery is charged (or discharged) at a very low current corresponding to one twentieth of its nominal capacity.

C/10: at this setting the battery is charged (or discharged) at a current corresponding to one tenth of its nominal capacity. A charge factor of 1.4 is used, which means that a fully discharged NC or NiMH battery is charged for fourteen hours at this current. This charge current is often quoted as the ideal rate by many battery manufacturers, as even a fairly long overcharge at this current usually does no harm, although it hardly contributes to a long useful life of the energy storage device. Simple battery chargers, whose current is just defined by a resistor, also generally deliver a charge current of C/10.

C/5: at this setting a connected battery will be charged or discharged at a current corresponding to one fifth of the numeric value of its nominal capacity. This level of charge current is sometimes known as an accelerated charge, and shortens the charge time of a completely discharged pack to around seven hours.

C/3: the battery is charged or discharged at a current corresponding to one third of the numeric value of its nominal capacity.

C/2: the battery is charged or discharged at a current corresponding to half of the numeric value of its nominal capacity.

1 C: this is the lowest setting which is generally termed a fast charge; at this rate the battery connected is charged or discharged to about 70 to 90% of its nominal capacity within just one hour. The battery is charged at a current which corresponds to the numeric value of its nominal capacity.

2 C: this charge rate is only available if the external temperature sensor is connected. The charge rate corresponds to twice the value of the nominal battery capacity.

4 C: this charge rate is also only available if the external temperature sensor is connected. The charge rate corresponds to twice the value of the nominal battery capacity.

direct: selecting “direct” enables you to enter the charge and discharge currents directly, i.e. for charging and discharging. The value is entered in the same manner as when entering the battery’s capacity.

12.4 Function

When you call up the “Function” menu you see the display window shown in Fig. 19, with “Select Function” in the bottom half. Once again, you can use the jog dial or the arrow buttons to select the desired processing function; all the functions described in detail under 12.4.1 to 12.4.8 are available. The selected function is shown in the central area of the top half of the screen.



Fig. 19: Selecting the desired function

12.4.1 Charge

When the Charge function is selected, the ALC 8500-2 Expert charges the battery connected to it according to the set values. It is not necessary to discharge the battery before the start of the charge process, as the battery will be charged up to 100% of its actual capacity regardless of any residual charge which may be present. Note that new batteries are sometimes capable of accepting more energy than their stated nominal capacity, whereas older batteries will generally fall short of this.

When you have entered the battery data and selected the “Charge” function, press the “Start” button to initiate the charge process. As long as the connected battery is on charge, the main window will display the corresponding symbols. When the battery reaches its maximum effective capacity, the screen displays the “Charged” symbol, and a text message that the charge process is concluded appears in the channel window. The charged-in capacity can be read off in the top half of the screen.

The charger now switches over to trickle charge of unlimited duration, designed to compensate for losses due to the self-discharge process. This means that it is permissible to leave the pack connected to the (switched-on) charger for an indefinite period.

12.4.2 Discharge

When this function is selected, the battery connected to the ALC 8500-2 Expert is discharged down to the final discharge voltage appropriate to the pack; the capacity removed from the battery is displayed on the graphic screen.

12.4.3 Discharge / Charge

First the ALC 8500-2 Expert initiates a discharge process in order to pre-discharge the battery connected to it. When the battery has reached the appropriate final discharge voltage, the charge process starts automatically at the programmed charge current. We recommend that you always pre-discharge your NC batteries before charging them, as the process reliably eliminates and prevents the memory effect.

When the charge process is concluded, the charger again switches to the trickle charge function.

12.4.4 Test

The Test function is designed for measuring battery capacity. Battery capacity should generally be measured under defined nominal conditions, as the quantity of energy which can be removed from a pack varies according to a number of factors, including the discharge current employed. It is often the case with NC cells that the stated nominal capacity applies to a discharge current corresponding to 20% of the battery’s nominal capacity (C/5). For example, a 1 Ah battery would be discharged at a current of 200 mA in order to measure its capacity.

The first step in determining the capacity of the pack is to charge it completely. A full discharge process is then carried out under the previously defined nominal conditions; the capacity removed from the pack is measured continuously until its voltage falls to the final discharge value.

When this function has been completed, the battery is recharged with automatic transition to trickle charge.

12.4.5 Refresh

The Refresh function of the ALC 8500-2 Expert is primarily intended for use with defective or damaged batteries, most of which can be re-used after subjecting them to this program. This applies in particular to deep-discharged batteries, and packs stored for a long time, but also to batteries which exhibit a cell short, all of which are often usable again after this process has been completed.
The program starts by checking whether a voltage is present in the battery or not; it then discharges it for a while before subjecting it to powerful pulses of current. If you have a battery with a shorted cell, the “Refresh” function is best carried out at channel 1 or 2, as higher current pulses are available at these outputs. After this the ALC 8500-2 Expert automatically carries out three charge / discharge cycles.
The first of these charge cycles is carried out at a current corresponding to 10% of the previously entered nominal capacity. Since the charge process of a battery previously damaged in this way often fails to exhibit the typical curve, the Delta-V cut-off point detection is switched off for the first charge cycle. Since a timer-controlled charge now takes place, it is clearly important that you enter the correct nominal capacity beforehand.
The two subsequent charge cycles are carried out with the charge / discharge currents corresponding to 50% of the battery’s nominal capacity, with the Delta-V cut-off point detection re-activated.
At the conclusion of the last charge process the battery is fed a trickle current to keep it in the fully charged state.

12.4.6 Cycle

Batteries which have not been used for a long period are generally incapable of delivering their full capacity. The primary purpose of the “Cycle” (regeneration) function is to revive batteries in this state. The program automatically repeats the charge / discharge cycle using the pre-set charge and discharge currents until it detects no increase in capacity. When the cycle program has finished, the screen displays the last value for charged-in capacity, and then switches over automatically to a trickle charge which compensates for energy loss through self-discharge.

12.4.7 Forming (balancing)

New batteries are not capable of providing their full performance from the very first charge cycle. For this reason the ALC 8500-2 Expert can be set to give a new pack a configurable number of initial charge / discharge cycles in order to bring it up to maximum capacity. The basic rule is that batteries are formed, or balanced, by charging them at reduced current; the charge rates available are those shown in Fig. 20. After the second charge process the program switches from the forming current to the set charge and discharge currents, but with a maximum of 1C.

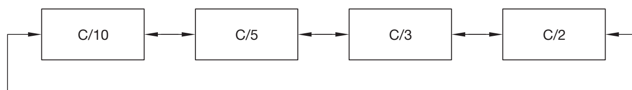


Fig. 20: Selecting the forming current on the ALC 8500-2 Expert

12.4.8 Maintain

The “Maintain” function is intended for any battery which is not to be used for a long period, but whose full performance must be available when required. This function gives NC and NiMH batteries a full charge, after which a trickle charge is applied to compensate for capacity losses caused by self-discharging; this is the same process as a normal charge. However, the “Maintain” function automatically discharges the pack to the final discharge voltage once a week. In the case of lead-acid batteries 10% of the nominal capacity is removed from it once a week, and then charged back in again. Used in conjunction with the lead-acid activator function, this program constitutes a highly efficient means of preventing hardening and passivation of the lead plates. Naturally, the pre-set final discharge voltage is taken into account during the discharge process.

After you have selected the processing function you wish to use, all the essential parameters for processing the battery pack are concluded, and are displayed on the screen when you confirm your selection by pressing the “OK / Menu” button briefly. Now press the “OK / Menu” button again to initiate the process. The program returns to the main menu; confirm once more with “Return”, and the screen displays the main window again.
During the process the top half of the screen shows the voltage, current and battery capacity which can be read off directly; the measured values are constantly updated while the processing progresses. The screen also shows all the important status information for the corresponding charge channel. If you wish to halt the program at any time for any reason, simply select the channel in the “Chan-Menu” and select “Stop”.

13. B. Resist. (Ri measurement function)

Selecting the sub-menu “B. Resist.” from the main menu takes you to the ALC 8500-2 Expert’s internal battery resistance measurement function (Fig. 21). Press the “OK / Menu” button briefly to move to the display window shown in Fig. 22.

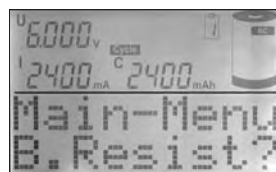


Fig. 21: Battery Ri measurement function

In principle the method of measuring internal resistance is extremely simple: the battery is discharged at a high, carefully defined current, and the voltage decline compared to the unloaded state is measured. The internal resistance can now be calculated by dividing the voltage difference by the load current.
As we are dealing with very small resistances here, the load current on the battery needs to be as high as possible. However, a continuous high current would generate a great deal of waste heat, and would also discharge the battery to a significant extent. These problems can be avoided by using pulses of current to measure the internal resistance. The current pulses with the ALC 8500-2 Expert are variable within the range 1 A to 10 A, although we recommend selecting as high a current as possible, otherwise - bearing in mind the typically low internal resistance of these batteries - the voltage drop will be extremely small. Low current pulses only make sense with batteries which are unable to cope with high peak loads.

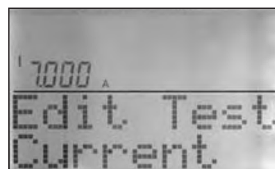


Fig. 22: Setting the pulsed current for battery Ri measurement

Informative results can only be achieved if the voltage is measured directly at the battery terminals, otherwise voltage fall-off in the measurement cables would seriously falsify the result. To fulfil these requirements, special measurement cables are used, each wire featuring two spring-loaded probes (see Fig. 1). These probes make reliable contact with the terminal caps of the battery (or other desired measurement points). The pulse of discharge current flows through the broad contacts of the measurement cables, and the second contact is used to record the measurement directly at the terminal caps of the battery.
If you wish to include the losses caused by cables and connectors in the resistance measurement, then simply position the probes at the appropriate points. The spring-loaded probes ensure reliable electrical contact at all four measurement points.
Important: when carrying out the measurement the spring contacts must always be pushed hard against the contact surfaces of the battery, i.e. as far as they will go. When carrying out comparative measurements at different cells it is essential to use identical contact surfaces. Even welded solder tags have a considerable influence on the measured result. Typical values for individual very good sub-C cells are in the range 4 mOhm to 6 mOhm.
The battery’s internal resistance is responsible for voltage losses in any battery-operated system, but it is not the only culprit: parasitic transfer resistance, caused by cables and connectors, can have a considerable influence. In any high-current applications all connectors should exhibit a large contact area and be a firm, secure fit.

The higher the internal resistance of the battery, the worse the voltage curve under load conditions, and the more dissipated power is converted into heat within the cell and at the parasitic transfer resistance points. At high currents parasitic resistances in the mOhm range can certainly cause considerable voltage losses at the motor or other consumer.

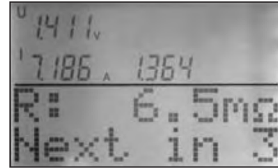


Fig. 23: Main Ri measurement function window

The Ri function can also be used as a straightforward means of measuring internal resistance in the system as a whole. First set the pulse current, then press the “OK / Menu” button again to move to the main Ri measurement function window. Confirming again initiates the measurement function (Fig. 23).

When you start this function, ten values are recorded in sequence, at five-second intervals, and the results are displayed on the screen: the measured internal resistance is shown in the lower graphic area of the screen, while the top half of the screen displays the battery voltage in the zero-load state, the voltage under load, and the pulse current which is actually flowing.

The Ri measurement function concludes automatically, after which the last recorded measured values continue to be displayed on the screen. If you wish to record a further series of ten measured values under the same conditions, simply press the “OK / Menu” button once more.

When Ri values are actively being measured, the bottom section of the screen indicates this (countdown to the next measured value).

If you wish to change the pulse current for the internal battery resistance measurement process, simply press the “←” button briefly: you can then set the desired current (in increments of 500 mA) using the jog dial, and confirm your selection by pressing the “OK / Menu” button. When you initiate the process again, the internal resistance will be measured using the new set current.

Press the “→” button to conclude the battery Ri measurement function; confirm your selection by pressing “OK / Menu” again, and you are returned to the “Main Menu”.

Note: optional measuring cable, No. 84812000 required.

14. Conf. menu

The configuration menu is a further sub-menu (Fig. 24) available from the Main Menu. This is where you access the menus for configuring the ALC 8500-2 Expert and the batteries stored in its internal database, as described in the next section.
To reach the configuration menu select the "Conf.-Menu" sub-menu from the "Main Menu", and confirm by pressing "OK / Menu". The Conf.-Menu now offers the menu points listed in Fig. 25:

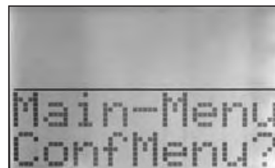


Fig. 24: Configuration menu

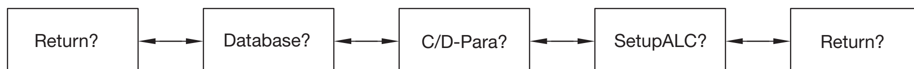


Fig. 25: Menu points in the "Conf.-Menu"

14.1 Database

A particularly convenient feature of the ALC 8500-2 Expert is the ability to store the nominal data and charge parameters of particular batteries (those which are to be processed regularly) in the machine's internal database. In total the database can store data for up to forty batteries of all types, and it is also possible to assign a name (up to nine characters) to each battery if you wish. The menu points available in the "Database" menu are shown in Fig. 26.

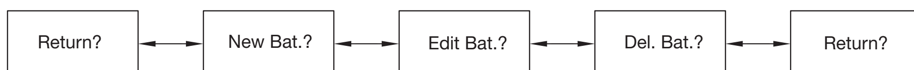


Fig. 26: Menu points in the" Database" menu

14.1.1 New Bat.

The "New Bat." menu is used to edit and store data for new batteries in the database, i.e. batteries which you have not yet stored. Press the "OK / Menu" button to move to the menu, and confirm the "Sel. Name" menu point. You can now enter a name of your choice with a maximum of nine characters. This is the procedure: select the character using the jog dial, and select the position with the arrow buttons (Fig. 27). Press the "OK / Menu" button to confirm your selection after you have edited the name.
The next step is to select and confirm the battery type, then enter the nominal battery capacity, nominal voltage, desired charge current, desired discharge current and the interval which is to elapse between charge / discharge cycles, using the same procedure.

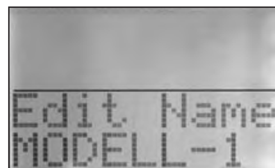


Fig. 27: Editing a battery name

14.1.2 Edit Bat.

This function allows you to edit the battery data already stored in the database. Data is entered in exactly the same way as when storing new battery data. The process is only complete when the screen automatically displays "Return" (alternatively you can switch directly to this point by turning the jog dial to the right); the data is now stored. If you do not complete the input process, the battery is erased from the database.

14.1.3 Del. Bat.

This function is used to erase batteries which are stored in the database but no longer required. Call up the database, select the battery to be erased using the jog dial or the arrow buttons, then confirm your selection (“OK / Menu” button) to erase the battery from the database.

14.1.4 Return

To return to the Conf. Menu, press “Return”, then confirm by pressing the “OK / Menu” button.

14.2 C/D-Para

The charge / discharge parameters are configured in the “C/D-Para” menu (Fig. 28). In this menu you can set the final discharge voltages for the various battery technologies, and also select the maximum number of charge / discharge cycles for the “Cycle” and “Form” functions. It is only possible to alter the individual parameters within the permissible limits, as this avoids a safety risk if incorrect parameters are entered.

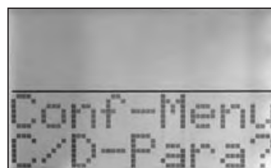


Fig. 28: Configuring charge / discharge parameters

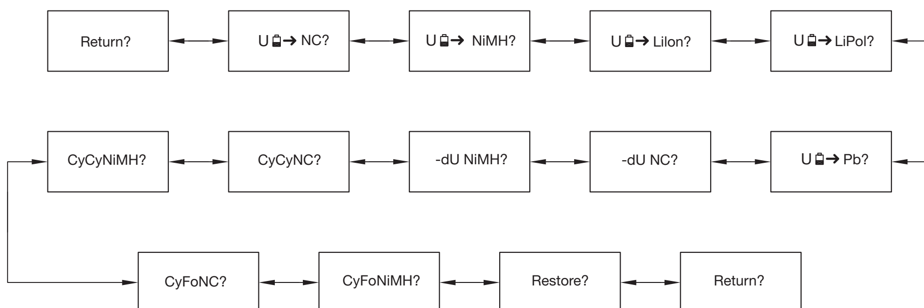


Fig. 29: Menu points in the “C/D-Para” menu

Fig. 29 shows the menu points available in the “C/D-Para” menu, which are once again selected using the jog dial or the arrow buttons. Confirm your choice with the “OK / Menu” button, and you can then alter the settings within the available limits. The following parameters can be modified:

U → **NC**

Final discharge voltage for NC batteries in the range 0.8 V to 1.1 V per cell

U → **NiMH**

Final discharge voltage for NiMH batteries in the range 0.8 V to 1.1 V per cell

U → **LiIon**

Final discharge voltage for Lithium-Ion batteries in the range 2.70 V to 3.10 V per cell

U → **LiPol**

Final discharge voltage for Lithium-Polymer batteries in the range 2.70 V to 3.20 V per cell

U → **Pb**

Final discharge voltage for lead-acid batteries in the range 1.70 V to 2.00 V per cell

-dU NC

Charge cut-off detection for NC batteries, variable in the range 0.15% to 1.00% -dU

-dU NiMH

Charge cut-off detection for NiMH batteries, variable in the range 0.10% to 0.40% -dU

CyCy NC

Maximum cycle count for NC batteries in the “Cycle” function; variable in the range 2 to 20 cycles

CyCy NiMH
Maximum cycle count for NiMH batteries in the “Cycle” function; variable in the range 2 to 20 cycles
CyFo NC
Maximum cycle count for NC batteries in the “Form” function; variable in the range 2 to 20 cycles
CyFo NiMH
Maximum cycle count for NiMH batteries in the “Form” function; variable in the range 2 to 20 cycles
Restore
If you select “Restore” and confirm it by pressing the “OK / Menu” button, all charge / discharge parameters are returned to the standard default values.
Return
“Setup ALC” is a further sub-menu within the configuration menu of the ALC 8500-2 Expert. Confirm your selection with the “OK / Menu” button, and the menu points shown in Fig. 30 are available.

14.3 Setup ALC

“Setup ALC” is a further sub-menu within the ALC 8500-2 Expert’s Configuration menu. Confirm your selection with the “OK / Menu” button, and the menu points listed in Fig. 30 are available:

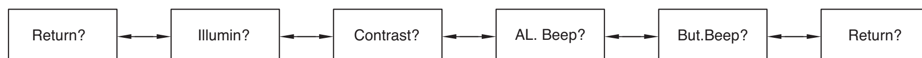


Fig. 30: Menu points in the “Setup ALC” menu

14.3.1 Illuminat.

In this menu (Fig. 31) you can set the duration of the display backlighting in active mode after the last operation of the controls (buttons, jog dial). The times available are: 1 minute, 5 minutes, 10 minutes, 30 minutes and 60 minutes. It is also possible to switch the backlighting on or off permanently.

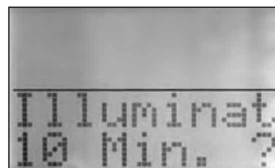


Fig. 31: Setting the time for screen backlighting

14.3.2 Contrast

Calling up this menu enables you to set the screen contrast to any of sixteen values, and store your preference (see Fig. 32).

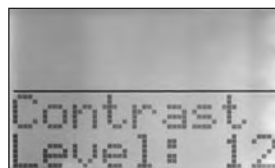


Fig. 32: Setting the screen contrast

14.3.3 Al. Beep

The ALC 8500-2 Expert is fitted with an audible sounder which emits various alarm signals if limit values are exceeded, if an error occurs and after the conclusion of various functions. At this menu point you can switch the sounder function on and off.

14.3.4 But. Beep

When the “Button Beep” function is active, the charger emits a brief audible beep every time you press a button or turn the jog dial (incremental control).

15 Display of charged-in / discharged capacity

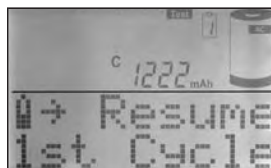


Fig. 33: Display of discharged capacity

During the charge process the charged-in capacity is continuously updated and displayed directly on the screen. During the discharge process the same applies to the capacity discharged from the battery. After the conclusion of the process the capacity of the last completed action can be read off on the screen; with the exception of the Discharge process this will always be the charged-in capacity.
For example, to check the capacity discharged from the battery during the "Test" function, select the desired charge channel and halt the function at the "Chan-Menu".
The graphic area of the screen now displays a "Resume?" message. Confirm this by pressing the "OK / Menu" button, and the screen displays the capacity discharged from the battery (Fig. 33).
In the "Cycle" and "Form" functions the charger stores the measured capacities from the first, second and last cycles, and these can then be called up using the jog dial. It is also possible to check the already stored capacity values while the process is running: select the desired channel, and "Stop?" is displayed in the Channel menu; now press the right-arrow button or turn the jog dial to the right by one click. The screen displays the message "Resume?"; press the "OK / Menu" button to confirm, and the screen will display the capacity discharged from the battery. You can now also check the other discharged capacities in the "Cycle" and "Form" functions using the jog dial.

16 Reading out the data logger on-screen



Fig. 34: Reading out the flash data memory

The "ChargeProfessional" PC software is available as a convenient means of reading out the data logger. All the data stored in the ALC 8500-2 Expert's flash data memory can also be displayed directly on the screen. When a process is concluded, the "DF-Read?" (Dataflash read) function is available in addition to "Resume?"; this is used to display the discharged capacities.
Press the "OK / Menu" button to confirm your choice, and the individual measured values are displayed: the upper part of the screen shows the battery voltage, the current and the capacity recorded up to that moment. Use the jog dial to cycle through the individual measured values, or use the arrow buttons to leaf through in increments of one hundred (Fig. 34). During the intervals of discharge / charge processes data continues to be recorded at 5-second intervals. During these intervals no current values are present, and this is indicated with a letter "P" (pause). Any missed measured values are always marked with a letter "M".
If you leave the menu, the stored values are no longer available on-screen. The data logger can be read out via the USB interface, but only as long as no changes are made on the appropriate charge channel. The flash data memory is erased as soon as changes are made to that charge channel, or you initiate a new process.

17 Reading out the data logger via the USB interface

The contents of the data logger can be transferred to a PC via the USB port located on the back panel. This is carried out using the "ChargeProfessional" software, as mentioned earlier.

When a process is concluded and the function stopped, the data in the flash memory is retained indefinitely even when the device is switched off, but only until such time as you make changes to the corresponding charge channel. However, for data retention it is essential that the function be stopped before you switch the charger off, unless the process has already reached the “trickle charge” state. If this is not the case, the process would re-start next time mains power is restored or the unit is switched on, and this would cause the previously stored data to be lost (behaviour as in the case of mains failure).
At the conclusion of the function, or when it reaches the “trickle charge” state, it is safe to disconnect the charger and carry it to another location for reading out the data logger (for example, to a PC in another room).

18 Supplementary notes

18.1 Reversed polarity protection

If a battery is connected to the charge / discharge outputs with reversed polarity, this will usually blow the fuse for that output stage. The fuse must then be replaced, once you have disconnected the reversed-polarity battery from the output. If the current delivered by the battery is not enough to blow the fuse, the ALC 8500-2 Expert emits a continuous audible alarm until such time as you disconnect the battery.

18.2 Discharging single cells

When individual cells are discharged at a high current, the maximum current varies according to the extent to which the voltage of the cell (and therefore also the voltage of the charge channel) falls during the discharge process. However, this does not result in a capacity error, as the actual measured current is used as the basis for calculating the cell’s capacity.
In fact the screen always displays the battery voltage under zero-current conditions; this is always significantly higher than its voltage under load.

18.3 Automatic cooling fan

The unit contains a temperature-controlled fan which provides accelerated air circulation round the power electronics for even cooling when multiple charge channels are in use simultaneously running high-current processes.
The fan is switched on and off automatically, and cannot be controlled manually.

18.4 Output stage fuses

The ALC 8500-2 Expert’s charge / discharge output stages are protected by glass cartridge fuses which are accessible on the back panel without having to open the case.
Important: if a fuse blows, it must be replaced by a fuse of exactly the same rating and type. Incorrect fuses offer no protection, and if a fault occurs the result could be serious damage to the charger and the batteries connected to it.

18.5 Mains fuse

The mains fuse is also available on the back panel and can be replaced without opening the case.
Important: the mains fuse must never be by-passed or replaced with a fuse of a higher rating.

18.6 Temperature sensor

The external temperature sensor is used to monitor the temperature of the battery when it is being charged at channel 1 using the “Super-fast charge” function. For the system to work properly it is vital that the sensor makes good thermal contact with the battery!

18.7 Error messages

The ALC 8500-2 Expert incorporates a comprehensive set of safety functions, and automatically halts the current process if any important parameter strays outside the permissible range.
After an automatic forced shut-down the screen displays an exclamation mark ("!") in the overall view (main window).
If this happens, use the arrow buttons to switch to the appropriate charge channel, and you will see an indication of the reason for the enforced shut-down in the bottom half of the screen. The meaning of the on-screen messages is as follows:

Trans.hot: The temperature of the mains transformer is too high; all charge channels are switched off.

Heats.hot: The temperature of the heatsink is too high; all charge / discharge channels are switched off.

Bat.hot: The external temperature sensor has registered a battery temperature outside the permissible range.

Overvolt: The battery voltage is too high, or has been set incorrectly.
Alternatively the connection between the charger and the battery may have been interrupted.

Overcap: The dU detect circuit has not tripped even though a charge factor of 1.6 has been reached. This may mean that you have entered the wrong nominal battery capacity. If you set too low a charge current with an NC or NiMH battery, it is likely that no detectable dU effect will be generated. However, "overcharging" the pack at such low currents usually does no harm.

Low Volt.: The charger cannot detect an adequate battery voltage. It may be that you have set the nominal battery voltage incorrectly, or the battery maybe defective.

I=0 Fuse?: The fuse of the corresponding charge / discharge channel has blown.

19 Maintenance, care

Always disconnect the machine from the mains supply before cleaning it, using only a soft dry cloth. If the case gets very dirty the cloth can be slightly moistened. Remove all traces of moisture with a dry cloth before re-using the charger.

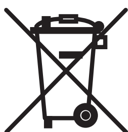
Do not immerse the ALC 8500-2 Expert in water!

Do not use solvent-based cleaning agents to clean the charger.

If a fault occurs with the charger, do not open the case, as it contains no parts which you can repair or replace yourself. Send the complete unit to our Service Department for repair.
Do not leave batteries connected to the charger for a long period when it is switched off, as they could suffer damage through being discharged. If a battery leaks, do not touch it with your bare hands; use rubber gloves or similar. **Never allow the chemicals to contact your bare skin!**
If the chemicals accidentally get on your skin, wash the affected area immediately with plenty of running water. The same applies if the chemicals get on your clothing.

20 Specification

No. of charge channels: 4
Nominal battery voltage: .... Channels 1 + 2 max. 24 V, channels 3 + 4 max. 12 V
Charge current: .... Channels 1 + 2 max. 5 A (charge power max. 40 VA total)
Channels 3 + 4 max. 1 A total
Discharge current: .... Channels 1 + 2 max. 5 A, channels 3 + 4 max. 1 A
Supported battery technologies: .... NC, NiMH, Pb, Li-Ion, Li-Po
Charge termination detection: .... NC and NiMH: negative voltage difference
Lead-acid, Lead-gel, Li-Ion and Li-Po: current / voltage curve
Displays: .... Graphic screen, power indicator, channel LEDs, lead-acid activator indicator
Controls: .... Buttons, jog dial
Special functions: .... Battery Ri measurement, lead-acid activator
Socket for external temperature sensor,
Integral data logger
Interface: .... USB
Software: .... Flash memory for updates and upgrades
Power supply: .... 230 V / 50 Hz
Dimensions (W x H x D): .... 315 x 204 x 109 mm



This symbol means that electrical and electronic devices, when they reach the end of their useful life, must be disposed of separately from the household waste. Take your unwanted equipment to your local communal waste collection point or recycling centre. This applies to all countries of the European Union, and other European countries which have separate waste collection systems.

Contenu :

1 Généralités

Les accus et particulièrement les groupements d'accus sont indispensables aux appareils mobiles et donc utilisés dans pratiquement tous les domaines de la vie courante. Sans accumulateurs d'énergie rechargeable, la mobilité évidente aujourd'hui dans les domaines de la consommation et de la communication ne serait pas pensable étant donné que les éléments primaires (piles) sont chers et inacceptables pour de nombreuses applications.
Le modélisme et l'outillage électrique sont deux autres domaines où rien ne „marche" sans systèmes d'alimentation rechargeables.
Les accus Cadmium-Nickel (Cd-Ni) et les accus hybrides métal-nickel (NiMH) y jouent encore un rôle dominant particulièrement lorsqu'on a besoin de courants de décharge très élevés. Dans le „domaine de la haute tension" les bons vieux accus Cadmium-Nickel bien connus rendent encore de nombreux services. Ils se distinguent par leur faible résistance interne, leur caractéristique de décharge plate et leur capacité à supporter les charges rapides.
Les accus hybrides métal-nickel (NiMH) disposent avec un encombrement identique de capacités nettement plus élevées et sont particulièrement „écologiques" étant donné qu'ils ne contiennent pas le métal lourd toxique qu'est le Cadmium. Grâce à l'optimisation permanente de toutes leurs caractéristiques techniques, à l'avenir les accus NiMH risque bien de remplacer peu a peu les accus Cd-Ni sur le marché.
Toutefois la pleine puissance d'un accu ou d'un groupement d'accu ne sera préservée que par des soins appropriés. Les surcharges et les décharges totales ont une incidence particulièrement néfaste sur leur durée de vie et leur capacité d'accumuler l'énergie.
Les chargeurs qui sont généralement livrés avec les appareils sont souvent sans aucune „intelligence" pour des motifs de coûts et ne sont pas conçus pour préserver la durée de vie des accus.
Dans le domaine du modélisme également la longévité de groupements d'accu quelquefois très chers est nettement réduite par des méthodes de charge inadaptées. Voilà pourquoi bien souvent une partie seulement des cycles de charge et de décharge des accus n'est atteinte. Si l'on tient compte des ces aspects, l'acquisition d'un bon chargeur est très rapidement amortie.

1.1 Principales caractéristiques du chargeur ALC 8500-2 Expert

Le chargeur ALC 8500-2 Expert est l'appareil de pointe absolu dans le domaine des techniques de charge et propose des caractéristiques jusqu'alors introuvables dans aucun autre chargeur. Quatre canaux de charge indépendants mutuellement sont en mesure de réaliser simultanément des fonctions différentes. L'exploitation des fonctions multiples et des séquences de tâches est assistée par un grand écran graphique à éclairage d'arrière plan et une commande confortable avec transmetteur de moment angulaire et une gestion par menu.
Toutes les technologies d'accumulation de l'énergie électrique tels que les accus Cadmium-Nickel (Cd-Ni), hybrides métal-nickel (NiMH), gel au plomb, acide cyanhydrique, lithium-ions (Li-Ion) et Lithium-polymères (LiPol) sont assistées par le chargeur ALC 8500-2.
Grâce à une mémoire non volatile et une technologie orientée vers le futur, il est possible sur le chargeur ALC 8500-2 Expert d'opérer une mise à jour du progiciel. Il est donc systématiquement possible d'opérer une extension de mémoire ou d'ajuster ou d'implémenter de nouvelles technologies d'accumulation de l'énergie électrique.
Le chargeur ALC 8500-2 Expert dispose de quatre sorties de charge autonomes auxquelles il est possible de raccorder simultanément des accus ou des groupements d'accus et de les charger simultanément aussi grâce à un bloc d'alimentation particulièrement surdimensionné.
Les sorties 1 et 2 sont destinées aux groupements d'accus comprenant jusqu'à 20 éléments en série et sont susceptibles de délivrer des courants de charge jusqu'à 5 A (en fonction du nombre d'éléments, cf. tableau 1). Pour réduire la dissipation de puissance, interviennent des distributeurs secondaires cadencés.
Les sorties de charge 3 et 4 sont conçues pour des tensions nominales d'accus jusqu'à 12 V (10 éléments), un courant de charge total de 1 A pouvant être distribué à loisir sur ces sorties.

Tableau 1 : Caractéristiques de puissance du chargeur ALC 8500-2 Expert

capacité nominale de l'accu canaux 1 et 2	200 mAh à 200 Ah
capacité nominale de l'accu canaux 3 et 4	40 mAh à 200 Ah
capacité de charge canaux 1 et 2	max. 40 VA en tout
capacité de décharge canaux 1 et 2	max. 40 VA par canal
capacité de charge canaux 3 et 4	max. 15 VA en tout
capacité de décharge canaux 3 et 4	max. 15 VA par canal
tension de charge canaux 1 et 2	30 V (tension nominale max. 24 V pour Cd-Ni, NiMH)
tension de charge canaux 3 et 4	15 V (tension nominale max. 12 V pour Cd-Ni, NiMH)
courant de charge canaux 1 et 2	40 mA à 5 A
courant de charge canaux 3 et 4	8 mA à 1 A
puissance dissipée du groupe de refroidissement	90 VA

Les paramètres de charge des groupements d'accus individuels peuvent être sauvegardés dans une banque de données des accus et demeurent donc à disposition. En présence d'accus ou de groupements d'accu déjà traités il n'est donc plus nécessaire d'effectuer une saisie laborieuse des caractéristiques étant donné qu'il est possible de recourir aux informations contenues dans la banque de données.
Avec un collecteur de donnés intégré il est possible de sauvegarder le déroulement complet de courbes de charge/de décharge sans avoir recours en permanence à une connexion à un micro-ordinateur. L'interface USB du chargeur ALC 8500-2 Expert permet d'effectuer un transfert ultérieur des données et d'établir une connexion avec un micro-ordinateur.
Outre la commande du chargeur, l'interface permet également de recueillir les données du collecteur de données intégré. Il est alors possible de poursuivre le traitement des données des accus avec le logiciel micro-ordinateur approprié.
Lorsqu'il s'agit d'évaluer la qualité d'accus et de groupements d'accus, le niveau de tension dans les conditions en charge représente un critère important. Pour un niveau de tension élevé dans les conditions sous charge il est indispensable que la résistance intérieure de l'accu soit la plus réduite possible. Le chargeur ALC 8500-2 Expert est équipé d'un ohmmètre de résistance interne intégré pour déterminer la résistance interne de l'accu.
Autre particularité du chargeur ALC 8500-2 Expert est la fonction intégrée d'activation (Aktivator) des accus au plomb pour éviter la cristallisation des dépôts de sulfate sur les plaques de plomb. Les dépôts cristallisés de sulfate apparaissent surtout dans les accus au plomb ayant été stockés longtemps, très peu mis en œuvre ou déchargés avec des courants trop faibles. Il est possible d'augmenter considérablement la longévité de ces accus à l'aide de la fonction d'activation.

Récapitulatif des principales propriétés et caractéristiques d'équipement :

- **4 canaux de charge pour le branchement de 4 accus/groupements d'accus**
- **traitement simultané des quatre canaux, même lorsque les fonctions sont différentes**
- **définition exacte de la capacité de l'accu, par exemple pour la sélection d'éléments destinés à constituer un groupement**
- **Affichage possible de la capacité chargée et déchargée pour chaque accu individuellement**
- **programmes de charge différents permettant d'entretenir au mieux les accus charge, décharge, décharge et charge, rafraîchissement, cycles, essai/mesure de la capacité, mise en forme, charge de maintien après la charge**
- **Traitement de diverses technologies d'accumulation de l'énergie électrique : Cd-Ni, NiMH, acide cyanhydrique, plomb gel, Lithium-ions, Lithium-ions polymères**
- **Fonction d'activation des accus au plomb pour éviter les dépôts de sulfate**
- **ohmmètre de la résistance intérieure des accus intrégré**
- **collecteur de données intégré pour l'enregistrement et la sauvegarde du déroulement intégral des courbes de charge/décharge des accus**

- **préservation des données en cas de panne de courant, redémarrage automatique du programme lorsque le courant est rétabli**
- **interface USB pour micro-ordinateur pour la commande du chargeur ALC 8500-2 Expert et pour recueillir les données du collecteur (séparation galvanique)**
- **Affichage de la tension des éléments, du courant de charge, du courant de décharge, de la capacité chargée, de la capacité déchargée**
- **ventilateur intégré, piloté par la température**
- **circuits de protection thermique pour le transformateur et l'étage final**
- **possibilité de mise à jour des progiciels et de mise à niveau des matériels grâce à la technologie flash orientée vers l'avenir**
- **manipulation confortable grâce à des transducteurs d'angle et une commande par menus**

1.2 Mise en œuvre conforme aux prescriptions

Le chargeur est conçu pour la charge rapide et la charge normale, la décharge et la charge de maintien d'accus réalisés avec les technologies Cd-Ni, NiMH, acide cyanhydrique, gel au plomb, Li-Ion et LiPol. Le courant de charge maximal est de 5 A, il est possible de charger des accus sur une fourchette de tensions nominales entre 1,2 V et 24 V (Cd-Ni, NiMH). Toute autre mise en œuvre n'est pas conforme aux prescriptions et rend la garantie obsolète et induit l'exclusion de la responsabilité. Cette mention s'applique également aux rattrapages et aux transformations.



Lire attentivement et complètement les présentes instructions avant de mettre l'appareil en service. Observer et respecter les consignes de sécurité fournies.



Ne charger que des accus rechargeables de type Cd-Ni, NiMH, acide cyanhydrique, gel au plomb, Li-Ion et LiPol et ne jamais charger de piles de quelque type que ce soit avec cet appareil de charge !
Les piles mises en charge présentent un danger d'explosion et sont susceptibles de provoquer de graves ennuis de santé !



Consignes concernant la charge des accus Lithium-Ions avec technique de charge intégrée
De nombreux accus Lithium-Ions, comme par exemple l'accu NP 500 de Sony, BN-V712U de JVC ou Nokia 8110 et 81101 sont équipés d'une électronique de charge et de protection intégrée. Les accus munis d'une électronique intégrée ne doivent en aucun cas être raccordés au chargeur ALC 8500-2 étant donné que leur électronique risque d'être endommagée ou que ces accus ne sont pas complètement chargés.
Avant de raccorder un accu Lithium-Ions au chargeur ALC 8500-2 Expert, s'assurer auprès du fabricant de l'absence d'électronique de charge et de protection intégrée au groupement d'éléments.



Observer les consignes de charge du fabricant de l'accu à charger !

2 Consignes de sécurité

- L'appareil travaille avec une tension de secteur de 220–240 V CA, 50 Hz. IL faut donc le manipuler avec autant de précautions que tout autre appareil alimenté par le secteur.
- L'appareil doit être conservé et mis en œuvre hors de portée des enfants. Le mettre en œuvre et le stocker de telle sorte que les enfants ne soient pas en mesure de l'atteindre.
- Veiller à ce que la paroi arrière de l'appareil et les fentes d'aération soient parfaitement dégagées pour préserver les possibilités de ventilation du ventilateur intégré.

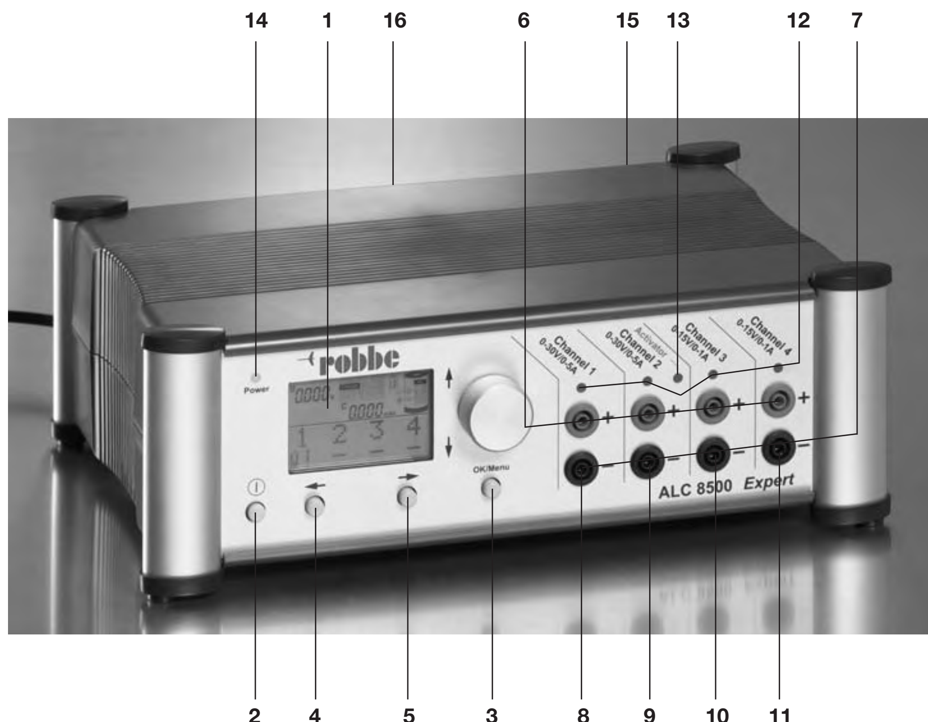
- Choisir un emplacement approprié avec une bonne ventilation pour le mettre en place, à l’abri des rayons du soleil, loin des radiateurs, de moteurs et d’éléments présentant de fortes vibrations, ne pas l’exposer à l’humidité de l’air, ni à la poussière, ni à la chaleur (par exemple dans un véhicule fermé).
  Ne pas disposer l’appareil sur une nappe, un revêtement de sol à longs poils ou autres supports de ce type qui risquent d’entraver la circulation de l’air.
- L’appareil n’est pas conçu pour une mise en œuvre en plein air.
- Ne pas exposer l’appareil à des températures inférieures à 0 °C ou supérieures à 45 °C.
- Ne mettre l’appareil en marche que lorsqu’il est fermé.
- Après l’avoir désolidarisé du secteur, nettoyer l’appareil avec un chiffon de lin sec qu’il est possible d’humidifier très légèrement si l’appareil est très encrassé.
  Pour ne nettoyage, ne pas utiliser de produits nettoyants à base de solvants.
- Éviter toute infiltration de quelque liquide que ce soit dans l’appareil. Si, toutefois, un liquide atteint l’intérieur de l’appareil, le désolidariser immédiatement du secteur et consulter notre service technique après-vente.
- Ne pas laisser traîner le matériel d’emballage de l’appareil, le mettre au rebut, conformément aux prescriptions locales. Les enfants sont susceptibles d’en faire des jouets pouvant représenter un danger, ainsi les sachets en plastique, les pellicules ou les sangles.
- En présence de situations manquant de clarté, ne pas mettre l’appareil en marche et consulter notre service technique après-vente.

Attention !
Avant de les raccorder au chargeur, vérifier que les accus n’ont pas subi de dommage ou ne présentent pas de traces d’oxydation, de fuite ou d’autres types de pertes. Ne pas mettre ces accus en charge, les mettre au rebut selon les instructions de l’autocollant de mise au rebut.

Consigne importante concernant le raccordement de plusieurs accus simultanément.
Les raccords moins des 4 sorties de charge du chargeur ALC 8500-2 Expert ne sont pas interconnectés à l’intérieur et ne délivrent donc pas le même potentiel de tension. Il **n’est pas** permis de raccorder des accus à différentes sorties de charge lorsque ceux-ci sont interconnectés extérieurement au niveau de leur connecteur négatif ou de let connecteur positif.

Attention ! Observer les consignes de mise au rebut des accus et des piles !
Les accus défectueux ou usés ne doivent en aucun cas être mis au rebut avec les ordures ménagères. Les mettre au rebut dans les collectes spéciales pour accus et piles se trouvant dans les commerces spécialisés ou dans des déchetteries spécifiques.

3 Éléments de manipulation et d’affichage



1. écran à cristaux liquides multifonctionnel
2. commutateur principal
3. touche OK/menu
4. touche curseur ←
5. touche curseur →
6. 6. connecteur positif pour accu
7. connecteur négatif pour accu
8. sortie de charge 1
9. sortie de charge 2
10. sortie de charge 3
11. sortie de charge 4
12. LED des canaux
13. LED fonction activateur des accus au plomb
14. indications concernant le fonctionnement
15. interface USB (à l’arrière de l’appareil)
16. douille pour thermocapteur externe (à l’arrière de l’appareil)

4 Procédure de charge, sorties de charge

Pendant la procédure de charge, le microcontrôleur surveille la courbe des tensions sur chacun des raccords de charge individuels. Plusieurs valeurs métrologiques successives sont exploitées pour l'évaluation de la courbe de charge.
Pour obtenir les meilleurs résultats possibles de la charge, intervient une surveillance permanente de la courbe de charge spécifique du type d'accu avec une précision de 14 bits.
La détection sûre de la fin de la charge est extrêmement importante pour les accus Cd-Ni et NiMH intervenant selon la méthode efficace de la différence négative de tension en fin de la courbe de charge. Pour un -ΔU caractéristique, sont recommandés des courants de charge >0,5 C. Lorsque sur plusieurs cycles métrologiques sur l'accu l'appareil enregistre une différence de tension de moins de mV vers le bas, le canal correspondant commute sur charge de maintien.
Pour les accus NiMH, à l'encontre des accus Cd-Ni, il est tenu compte d'une courbe de charge plus plate.
Pour les accus au plomb, les accus Lithium-Ions et les accus Lithium polymères, la détection de la fin de charge intervient selon la courbe courant/tension.
Afin que les pertes de tension au passage sur les borniers de connexion ne présentent pas d'incidence négative, la mesure de la tension des accus Cd-Ni et NiMH intervient systématiquement à l'état sans courant.
Une détection Pre-Peak supplémentaire empêche en toute sécurité une commutation anticipée en présence d'accu surchargés ou totalement déchargés.
En présente d'accus totalement déchargés, intervient d'abord une charge préliminaire avec un courant réduit.
La plupart des accus hybrides nickel métal à haute capacité réagissent très sensiblement aux surcharges. Par contre, ce type d'accus ne souffre pas de l'effet de mémoire très fréquent chez les accus Cd-Ni. Les longues pauses entre les mises en œuvre avec charge postérieure directe (sans décharge préliminaire) et les décharges totales avec recharge constante sont à l'origine de l'effet de mémoire. L'électrolyte subit alors une cristallisation sur les électrodes et empêche ainsi le débit des électrons dans l'élément. Une séquence répétée de décharges suivies de charges permet bien souvent de restaurer l'intégralité de la capacité de l'accu ou du groupement d'éléments.
Un chargeur ne disposant que d'une simple fonction de charge ne suffit pas, en conséquence, pour le traitement optimal des accus. Le chargeur ALC 8500-2 Expert propose divers programmes permettant différents traitements des accus, leur procurant une durée de vie prolongée. Naturellement, pour ce faire, il est possible d'exécuter simultanément divers programmes sur toutes les sorties disponibles.
Le chargeur ALC 8500-2 Expert est équipé d'un groupe de refroidissement/ventilation intégré pour évacuer la chaleur du courant de fuite lors des décharges et d'une surveillance constante de la température au niveau de l'étage final pour protéger l'appareil des surcharges quelle que soit la situation.
Les canaux de charge 1 et 2 sont conçus pour une tension de charge pouvant atteindre 30 V (correspondant à une tension nominale de 24 V sur les accus Cd-Ni, NiMH) et des courants de sortie maximaux de 5 A.
Le courant de charge à disposition s'aligne sur le nombre des éléments de l'accu raccordé et sur la capacité de charge à disposition.
La capacité de charge maximale des canaux 1 et 2 se monte à 40 VA pour les deux ensemble. La base de calcul dans ce domaine n'est pas la tension nominale de l'accu, mais il est tenu compte d'une plus haute tension dans les conditions de charge. Lorsque par exemple, le canal 1 délivre une puissance de 30 VA, le canal 2 dispose encore de VA. Tant que la capacité totale demeure en dessous de 40 VA, les deux canaux travaillent simultanément. Dans le cas contraire, le canal démarré en dernier lieu attend que la puissance exigée soit de nouveau disponible (après achèvement de la procédure de charge de la voie de charge démarrée en premier) pour démarrer automatiquement.
Les sorties de charge 3 et 4 travaillent avec une tension de sortie maximale de 15 V, correspondant à des accus Cd-Ni, NiMH, disposant d'une tension nominale de 12 V. Le courant de charge maximal possible de 1 A se partageant de manière homogène sur les deux sorties travaillant simultanément. Lorsque, par exemple, un courant de charge de 500 mA est programmé pour le canal 3, le canal 4 dispose également d'un courant de charge de 500 mA. Le canal 4, par contre, est en mesure de délivrer 800 mA lorsque la charge du canal 3 ne dépasse pas 200 mA.

Dans la fenêtre principale de l'écran apparaît systématiquement l'indication signalant si le canal concerné travaille activement et la fonction qu'il exécute. De plus, au-dessus de chaque paire de douilles de sortie se trouve une LED de canal, allumée en permanence lorsque le canal travaille activement. Lorsque la fonction en cours de traitement est achevée, la LED s'allume brièvement toutes les secondes et demie. La LED clignote rapidement lorsqu'une commutation d'urgence est intervenue.

5 Capacités des accus, capacité de charge, courants

Les canaux de charge 1 et 2 sont conçus pour le raccordement d'accus présentant une capacité nominale de 200 mAh à 200 Ah, alors que les canaux de charge 3 et 4 sont en mesure de traiter des accus présentant des capacités nominales de 40 mAh à 200 Ah. Les principales caractéristiques de du chargeur ALC 8500-2 Expert sont récapitulées par le tableau 1 (chapitre 1.1), toutefois, en ce qui concerne le calcul de la capacité des accus Cd-Ni et NiMH, ce n'est pas la tension nominale de l'accu mais une tension de 1,5 V par élément qui sert de base de calcul. C'est le micro-contrôleur qui se charge de gérer la capacité disponible.
En principe, les quatre canaux du chargeur ALC 8500-2 Expert sont susceptibles d'exécuter simultanément des procédures de traitement. Toutefois, lorsque la capacité sollicitée dépasse les caractéristiques de puissance du chargeur ALC 8500-2 Expert intervient un traitement séquentiel. Sur l'écran apparaît la mention „waiting for power" pour indiquer que l'appareil attend une certaine réserve d'énergie pour démarrer la procédure lorsqu'un autre canal aura achevé la procédure de traitement et que la puissance exigée est disponible.

6 Fonction Ri de mesure des accus

Outre leur capacité, la résistance interne constitue également un critère d'évaluation de la qualité des accus. Particulièrement en ce qui concerne les applications à courants forts, une haute résistance interne présente un effet négatif, c'est-à-dire que trop de tension dans l'accu lui-même diminue d'elle-même et se transforme en chaleur.
Le fait que la tension s'effondre sous certaines conditions de charge fait croire que l'accu est déjà vide alors qu'un certain potentiel énergétique peut encore subsister.
Pour déterminer la résistance internes d'accus et de groupements de cellules il faut que ceux-ci présentent un niveau de charge déterminé. Pour effectuer la mesure, il faut que les accus soient pratiquement intégralement chargés.
Il est très important que tous les éléments présentent le même niveau de charge lorsqu'une comparaison des différents éléments doit être effectuée.
Lorsque, au cours de la procédure de décharge, un groupement d'éléments présente des chutes de tension abruptes, cela indique sans équivoque que tous les éléments ne présentent pas la même capacité ou que plusieurs éléments sont déjà endommagés. Si l'on poursuit la décharge, une inversion de polarité risque de se produite et ainsi endommager plus encore cet élément. Par contre, des éléments bien assortis procurent une grande efficacité au groupement d'éléments et lui assurent une durée de vie prolongée.
Ainsi, pour réaliser un groupement d'éléments, il faut systématiquement éviter des rassembler des éléments différents et ne jamais utiliser d'éléments présentant des capacités différentes. La durée de vie d'un groupement d'éléments est proportionnelle à la qualité de la sélection des éléments.
Une mesure de capacité ne fournit pas systématiquement et sans équivoque le niveau de vieillissement d'un accu. La mesure de la résistance interne est, de ce point de vue, nettement plus évidente lorsqu'il s'agit de définir un niveau de charge. La résistance interne est sans conteste le critère le plus clair en ce qui concerne l'aptitude au chargement d'un accu. Les valeurs types pour d'excellents éléments Sub-C se situent entre 4 et 6 mΩ.
Dans un système alimenté par un accu, ce n'est pas que la résistance interne de l'accu qui provoque des pertes de tension de l'élément ou des éléments à destination de l'utilisateur. S'y ajoutent également les impédances de transfert parasites provoquées par les brins et les connecteurs. Ces valeurs également sont susceptibles de croître au fur et à mesure par l'oxydation des connecteurs ou des liaisons pas vis et provoquer des pertes énormes de tension à l'alimentation sous forte charge.

En règle générale, ces impédances de transfert demeurent toutefois mutuellement inchangées. Cependant, pour les applications à fort courant, il est toujours rentable de procéder à des optimisations en supprimant les connexions superflues et en utilisant autant que possible des brins courts à forte section. Les connecteurs doivent présenter de grandes surfaces de contact et une assise parfaitement rigide.

Le principe de la mesure de la résistance interne est relativement simple. L'accu est mis en décharge avec un courant élevé déterminé et on détermine la chute de tension par rapport à son état hors charge. La différence de tension divisée par le courant de charge donne alors la résistance interne.



Fig. 1 : Brins de mesure spéciaux avec pointes de mesure amorties

Toutefois, dans la pratique la procédure est quelque peu plus difficile D'une part, il s'agit de très faibles différences de tension de l'ordre du millivolt et, d'autre part, l'appareil doit être en mesure, tout au moins brièvement, de supporter de forts courants de décharge avec les puissances dissipées qui en découlent. De plus, il n'est généralement possible d'obtenir des résultats clairs que lorsque la mesure de la tension intervient directement sur l'accu. Sinon les chutes de tension sur les conduites de mesure risqueraient de fausser sérieusement le résultat.

Pour répondre à ces exigences, on utilise des lignes de mesure spéciales (en option), disposant systématiquement de deux pointes de mesure montées sur ressort (fig. 1). Ces pointes de mesure constituent alors un contact sûr par rapport aux calottes polaires de l'accu ou des points métrologiques souhaités. Via le large contact des brins de mesure s'écoule une impulsion de courant de décharge et le second contact permet de mesurer les valeurs directement sur les calottes des pôles de l'accu.

S'il arrivait que les pertes par les brins et les connecteurs s'ajoutent à la mesure, il suffit d'appliquer les pointes de mesure sur les points correspondants. Le fait que les pointes de contrôle sont montées sur ressort permet d'établir très aisément un contact très sûr sur les quatre points de mesure.

Remarque importante :

Le système impose l'exclusion de la protection contre les inversions de polarité pour la fonction mesure Ri. Le fait de raccorder un accu avec les mauvaises polarités risque de provoquer des dommages.

Accessoires:

Cordon de mesure de la résistance interne réf. 84812000

Thermocapteur réf. 84811000

7 Fonction activateur des accus au plomb

Le chargeur ALC 8500-2 Expert dispose d'une fonction activateur pour les accus au plomb qu'il est possible de joindre sur le canal 2 à la charge d'accus au plomb. Cette fonction empêche le dépôt des cristaux de sulfate sur les plaques des accus au plomb qui n'ont pas été utilisés pendant un délai prolongé ou qui sont exploités avec des courants faibles.
Les accus au plomb sont conçus de manière à présenter une durée de vie de 8 à 10 ans (lorsqu'ils sont entrenus avec soin). Dans la pratique toutefois, il en va autrement. Très souvent la durée de vie effective moyenne se situe nettement en dessous des possibilités avec cette restriction cependant que c'est très souvent les accus au plomb qui ne sont exploités qu'une saison dans l'année qui tombent le plus souvent en panne.
Les propriétaires de motos, de bateaux et de tondeuses à gazon rencontrent systématiquement ce problème lorsqu'il s'agit de les remettre en service au printemps, l'accu est mort et il faut en acquérir un autre.
La formation de sulfates est certes un effet fondamental des accus au plomb, mais il se manifeste principalement avec des décharges lentes telles que l'autodécharge qui provoque la cristallisation et le dépôt des sulfates sur les plaques.
L'encrassement des plaques est inversement proportionnel à l'énergie que l'accu est susceptible de charger et donc de fournir. Les dépôts de sulfates sont la raison principale des pannes des accus au plomb. Les températures ambiantes élevées accroissent encore sensiblement la formation des cristaux de sulfate.
Dès que le charge ALC 8500-2 Expert passe en charge de maintien après avoir chargé des accus au plomb, il est possible d'établir automatiquement la fonction activateur.
Les impulsions périodiques de pics courant empêchent les dépôts de sulfate sur les plaques des accus au plomb.
Elles assurent même la dissolution des dépôts de sulfate existants qui sont restitués au liquide de l'accu sous forme de molécules sulfurées actives.
Malgré la hauteur des impulsions de courant, l'énergie prélevée de l'accu reste très faible car la durée de l'impulsion de courant de décharge intervient toutes les 30 secondes et ne sure que 100 µs. L'énergie prélevée est de toute manière rétablie par la charge de maintien.
La fonction BA travaille jusqu'à une tension d'accu de 15 V.
Le contrôle de la fonction indique l'impulsion de décharge par une diode électroluminescente sur la façade de l'appareil (à côté de la LED du canal 2). La diode électroluminescente indique le flux effectif de courant et permet ainsi de surveiller le circuit.

8 Collecteur de données

Le collecteur de données se charge de relever le déroulement intégral des courbes de charge/de décharge sans connexion directe à un micro-ordinateur. Le collecteur de données est en mesure de sauvegarder le déroulement des courbes de charge/de décharge des quatre voies, ces données étant conservées dans une mémoire non volatile que le chargeur soit alimenté ou non. Il est donc possible d'opérer ultérieurement à tout moment un transfert vers un micro-ordinateur pour y analyser, par exemple, à l'aide de programmes tabellaires de calcul la „vie de l'accu“ à l'aide de pratiquement tous les critères imaginables.

9 Interface USB

Le chargeur ALC 8500-2 Expert dispose à l'arrière d'une interface USB qui permet d'établir la communication avec un micro-ordinateur. Elle permet de transférer les caractéristiques des courbes de charge/de décharge par le collecteur de données sur le micro-ordinateur pour les y traiter. Le logiciel „ChargeProfessional“ pour micro-ordinateur permet de sauvegarder, d'évaluer et d'archiver les données. Il est également possible de manipuler et de piloter le chargeur ALC 8500-2 via l'interface USB. Il est possible de contrôler la communication avec le mircro-ordinateur à l'aide des diodes électroluminescentes (TX, RX) disposées à droite et à gauche de la douille USB.

10 Conduite

Le guidage par menu et la sélection des points de menu sont assurés par le transducteur d‘angle et trois autres touches complémentaires, en dehors de l'interrupteur du secteur, permettant de manipuler le chargeur ALC 8500-2 Expert.
Pour chaque canal de charge se trouve, en façade de l'appareil, une paire de douilles permettant de raccorder les accus et les groupements d'éléments.
La manipulation de l'appareil est parfaitement claire grâce à l'écran graphique et au guidage confortable par menu.

10.1 Réglage initial

À l'aide de l'interrupteur disposé à gauche, on met le chargeur ALC 8500-2 Expert en marche à la suite de quoi intervient une brève phase d'initialisation au cours de laquelle apparaissent, dans la moitié supérieure de l'écran, tous les segments à disposition et dans la partie inférieure de l'écran (rubrique graphique) la mention ALC 8500-2 et la version actuelle du progiciel. En cas d'interruption de l'alimentation à la suite, par exemple, d'une panne de courant, après rétablissement du courant, sur chaque canal reprend la fonction réalisée en dernier et sur l'écran apparaît la rubrique principale.

10.2 Rubrique principale

Des informations détaillées concernant chacun des canaux de charge apparaissent dans la rubrique principale disposée dans la moitié supérieure de l'écran.
Dans la partie inférieure de l'écran apparaît une vue d'ensemble de quatre canaux de charge à disposition avec des symboles clairs permettant d'un coup d'œil de constater la fonction actuellement en cours sur chacun des canaux. Sur notre exemple de la fig. 2, un accu est en charge sur le canal 1, un accu est déchargé sur le canal 2, le canal 3 exécute la fonction de „rafraîchissement“ et le canal 4 n'est pas occupé pour l'instant.
Les symboles à disposition et leur signification sont visibles sur la fig. 3.



Fig. 2 : Rubrique principale

Il est possible, dans la rubrique principale, d’accéder aux informations détaillées concernant chacune des fonctions à l’aide du transducteur d‘angle, les fonctions apparaissent alors dans la moitié supérieure de l’écran.
Outre la technologie de l’accu en cours de traitement, apparaissent la fonction actuellement en cours, la tension de l’accu, le courant de charge et la capacité actuelle du canal sélectionné. Dans la moitié inférieure de l’écran, subsiste la vue d’ensemble des canaux.

Channel not used (Canal non exploité)

Charge (charger)

Charged (complètement chargé)

Discharge (déchargé)

Discharged (vide)

Waiting (patienter)

Pause (pause)

Puls-Charge (impulsions de rafraîchissement)

Error (dérangement)

Fig. 3 : Les symboles et leur signification à disposition dans la rubrique graphique

10.3 Rubriques des canaux

À côté de la rubrique principale apparaissent les quatre rubriques des canaux auxquelles il est possible d'accéder à l'aide des touches à flèche en dessous de l'écran. Une fois que la rubrique de canal a été sélectionnée, elle occupe la totalité de l'écran. La fig. 4 présente les possibilités de sélection à l'aide des touches à flèche.
Dans le rubriques des canaux apparaissent, par exemple, la fonction actuellement en cours ou son évolution, c'est-à-dire la durée de charge résiduelle qu'il est possible de lire dans la partie inférieure de l'écran.
La sélection de l'affichage de la rubrique de canal dans la partie inférieure de l'écran intervient à l'aide du transducteur d'angle.
En partant de l'affichage de la fonction actuellement en cours, en tournant le transducteur d'un cran vers la droite, on accède à l'affichage des courants de charge et de décharge, un cran plus loin, apparaissent la durée résiduelle et la durée de charge ou de décharge déjà écoulées (fig. 5). En tournant le transducteur vers la gauche, apparaissent les informations citées ci-dessus mais dans l'ordre inverse.
Les indications de temps sont approximatives si tant est qu'un pronostic de temps est possible en relation avec la fonction choisie.
Avec la fonction cycles, par exemple, il n'est pas possible d'obtenir un pronostic de temps précis car il n'est pas possible de savoir combien de cycles vont être nécessaires jusqu'à ce que l'accu atteigne sa capacité maximale. Voilà pourquoi, dans ce cas, n'apparaît une valeur que lorsque le dernier cycle est atteint.
La fig. 6 présente les symboles appropriés.
Pour les canaux non affectés, apparaît dans la partie inférieure de l'écran la mention „Channel not used" pour indiquer que le canal n'est actuellement pas exploité. Dans la moitié supérieure de l'écran figurent les informations concernant le canal, comme dans la rubrique principale.

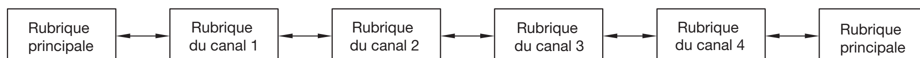
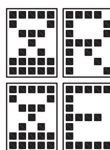


Fig. 4 : Sélection de la rubrique de canal à l'aide des touches à flèche disposées sous l'écran



Fig. 5 : Pronostic de temps (Canal 1)



Remain (temps résiduel)

Elapsed (durée écoulée)

Fig. 6 : symboles du pronostic de temps

10.4 LED du canal

Au-dessus de chacune des paires de douilles de sortie se trouve une diode électroluminescente indiquant l'état du canal de charge/décharge concerné. Dès qu'un programme de traitement a été lancé, la LED du canal correspondant s'allume.
Une fois que le programme de traitement a été exécuté, la diode électroluminescente concernée s'allume brièvement toutes les secondes et demie pour indiquer qu'après chaque procédure de charge intervient une charge de maintien.
La LED clignote rapidement lorsqu'une commutation automatique forcée est intervenue.

11 Menu principal

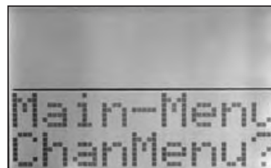


Fig. 7 : Menu principal

En partant de la rubrique principale on accède, après avoir actionné brièvement la touche „OK/Menu“, au menu principal (Menu principal du chargeur ALC 8500-2 Expert). Affichage dans la partie inférieure de l’écran : „Main-Menu, Chan-Menu?“ (Menu principal, menu de canal ?) (fig. 7).
À l’aide des touches à flèche ou à l’aide du transducteur d’angle il est possible maintenant d’accéder à d’autres menus dans le menu principal ou, en actionnant „OK/Menu“ on accède au menu des canaux dans lequel il est possible d’établir les réglages et de saisir les caractéristiques de l’accu pour chacun des canaux individuellement. Sans confirmer par „OK/Menu“, il est possible, avec les touches à flèche ou le transducteur d’angle, d’accéder à la sélection des sous-menus tels qu’ils sont présentés sur la fig.8.

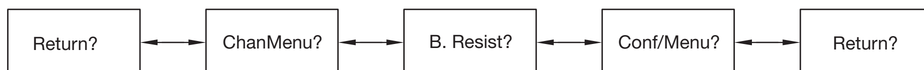


Fig. 8 : points de menu dans le menu principal du chargeur ALC 8500-2 Expert

Le menu „B. Resist.“ permet d’accéder à la fonction de mesure Ri de l’accu solidaire du chargeur ALC 8500-2 Expert, dans le menu „Conf.- Menu“ on accède à la configuration du chargeur et des accus devant être chargés et si avec „Return“ on actionne „OK/Menu“, on revient à la rubrique principale.

12 Sélection du canal de charge et saisie de données

12.1 Menu du canal

En partant des indications de la fig. 7, on accède à la sélection du canal en actionnant la touche „OK/Menu“ et une nouvelle conformation donne alors accès à la sélection du canal souhaité. Affichage : „Select Channel“ sélection du canal. La sélection du canal de charge souhaité peut intervenir à l’aide des touches à flèche ou du transducteur d’angle avant de confirmer avec „OK/Menu“. L’écran apparaissant ensuite dépend maintenant du fait que le canal concerné est actuellement occupé ou que la saisie des caractéristiques de l’accu est déjà intervenue ou que le canal est encore entièrement à disposition. Lorsque le canal est libre, apparaît l’écran tel qu’il est présenté fig. 9.

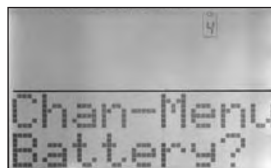


Fig. 9 : Menu de sélection de l’accu souhaité

12.2 Battery (Accus)

Dans le menu des canaux „Battery“ apparaissent tous les accus recensés dans la banque de donnée du chargeur ALC 8500-2 Expert. La sélection du type d’accu souhaité intervient alternativement à l’aide des touches à flèche ou du transducteur d’angle. Étant donné que les accus figurent dans la banque de donnée avec des noms individuels, la sélection est extrêmement confortable. Après avoir choisi l’accu avec les touches à flèche ou avec le transducteur d’angle, en confirmant avec „OK/Menu“ on accède directement à la sélection des fonctions devant être exécutées.
Naturellement, il est également possible de charger ou des traiter des accus dont le nom ne figure pas encore dans la banque de données. Dans ce cas, il suffit avec „Sel. Bat.“ de sélectionner simplement „No Name“ (fig. 10) et de confirmer avec „OK/Menu“.
Étant donné que dans ce cas, le chargeur ALC 8500-2 Expert ne connaît pas encore les caractéristiques de l’accu devant être traité, l’étape suivante consistera à procéder à la configuration de l’accu.

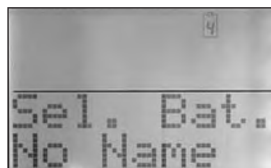


Fig. 10 : L’accu ne se trouve pas dans la banque des données

12.3 Conf. Bat. (configurer les accus)

Lorsque sous Battery on sélectionne „No Name“, il est indispensable, au cours de l’étape suivante, de configurer l’accu à charger. Après accès au menu, apparaît la rubrique telle qu’elle est représentée par la fig. 11.

Après avoir confirmé avec „OK/Menu“, il est possible à nouveau de sélectionner la technologie de l’accu à l’aide des touches à flèche ou du transducteur d’angle. La fig. 12 présente la sélection des technologies des accus.

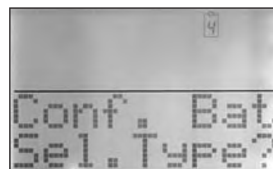


Fig. 11 : Sélection de la technologie de l’accu

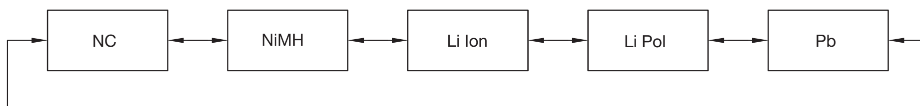


Fig. 12 : Technologies d’accus traitées

Après avoir choisi la technologie de l’accu et avoir confirmé avec „OK/Menu“, il faut après une nouvelle confirmation, établir la capacité nominale de l’accu á l’aide du transducteur d’angle. Pour une saisie plus rapide, il est possible d’éditer l’emplacement à changer (clignotant) à l’aide des touches à flèche (fig. 13).

Après avoir confirmé la capacité établie, sélectionner de la même manière la tension nominale de l’accu (fig. 14). Les gradations à disposition sont alors déterminées par la technologie d’accu sélectionnée.

Après la sélection de la tension nominale, il faut ensuite successivement sélectionner le courant de charge et le courant de décharge pour lesquels il existe des taux de charge/décharge préprogrammés qui accélèrent la sélection.

La fig. 15 présente les possibilités de sélection base pour le courant de charge et de décharge et la fig. 16 la rubrique appropriée sur l’écran.

Pour le courant de charge on dispose des taux de charge 2C et 4C uniquement sur le canal 1 lorsque le thermocapteur disponible en option pour la charge extrêmement rapide est raccordé à l’arrière du chargeur.

Pour les fonctions induisant plusieurs cycles de décharge/charge, il est possible, une fois la procédure de charge achevée, de sélectionner une pause définie jusqu’à la reprise de la procédure de décharge suivante (fig. 17). Après avoir actionné brièvement la touche „OK/Menu“, sur l’écran apparaît la rubrique de saisie appropriée, l’établissement de la durée pouvant, ici également, être exécuté à l’aide des touches à flèche ou à l’aide du transducteur d’angle.

La saisie des caractéristiques de l’accu est déjà réalisée.

S’il n’est pas nécessaire d’effectuer de corrections sur les saisies individuelles, le programme revient à „Chan-Menu“ après avoir acti-

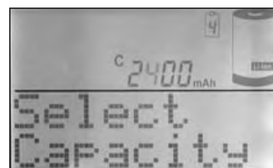


Fig. 13 : Saisie de la capacité nominale de l’accu

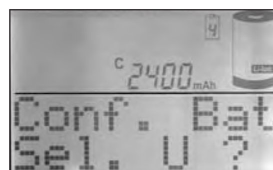


Fig. 14 : Programmation de la tension nominale

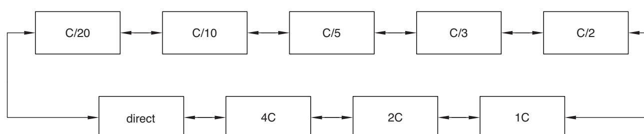


Fig. 15 : Taux de charge prédictifs du chargeur ALC 8500-2 Expert



Fig. 16 : Sélection du courant de charge

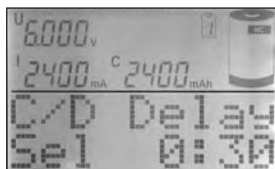


Fig. 17 : Programmation de la pause entre charges/ décharges

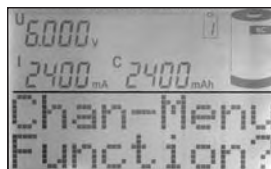


Fig. 18 : Menu de sélection de la fonction

onné „Return“, où il est possible alors de sélectionner le programme de traitement voulu („Function“) (fig. 18). La saisie des caractéristiques de l’accu décrite ci-dessus n’est pas nécessaire pour des accus dont les caractéristiques sont déjà contenues dans la banque de données.
Ici, le programme passe directement à la sélection du programme de traitement de l’accu („Function“), après la sélection de l’accu souhaité.

12.3.1 Taux de charge

C/20: l’accu est chargé ou déchargé avec un courant faible correspondant au vingtième de sa capacité nominale.
C/10: avec cette mise au point, l’accu est chargé/déchargé avec un courant correspondant au dixième de sa capacité nominale. En tenant compte d’un coefficient de charge de 1,4, un accu Cd-Ni ou NiMH entièrement déchargé et raccordé au chargeur, doit alors être chargé avec ce courant pendant 14 heures. Ce courant de charge est recommandé par bon nombre de fabricants d’accus, car avec cette programmation, même une surcharge prolongée ne représente aucun danger, même si cela n’est en aucun cas profitable à la durée de vie de l’accumulateur d’énergie. Les chargeurs les plus simples équipé simplement d’une résistance préliminaire délivrent généralement aussi un courant de charge de C/10.
C/5: l’accu solidaire du chargeur est alors chargé/déchargé avec un courant correspondant au cinquième de la valeur de sa capacité nominale. Cette procédure de charge également désignée comme charge accélérée raccourcit la durée de la charge d’un accu entièrement vide à 7 heures.
C/3: l’accu est chargé/déchargé avec un courant correspondant au tiers de la valeur de sa capacité nominale.
C/2: l’accu est chargé/déchargé avec un courant correspondant à la moitié de la valeur de sa capacité nominale.
1 C: ce type de charge, également appelée charge rapide, induit la charge/décharge de l’accu en l’espace d’une heure sur une valeur correspondant à 70 à 90 % environ de sa capacité nominale.
L’accu est alors chargé avec un courant correspondant à la valeur de sa capacité nominale.
2 C: ce taux de charge n’est disponible qu’avec un thermocapteur extérieur raccordé au chargeur. Le courant de charge correspond au double de la valeur de sa capacité nominale indiquée.
4 C: ce taux de charge n’est disponible qu’avec un thermocapteur extérieur raccordé au chargeur. Le courant de charge correspond au quadruple de la valeur de sa capacité nominale indiquée.
direct: le fait de sélectionner „direct“, permet aussi bien pour la charge que pour la décharge, de saisir directement le courant de charge et de décharge de la même manière que pour une programmation de la capacité.

12.4 Function

En accédant un menu „Function“ apparaît la rubrique de l’écran telle qu’elle figure sur l’illustration 19, où il est possible de lire „Select Function“ dans la partie inférieure. Il est alors possible de nouveau avec les touches à flèche ou le transducteur d’angle, de sélectionner le type de traitement souhaité pour l’accu ; on dispose alors des fonctions détaillées sous les points 12.4.1 à 12.4.8. Dans la partie centrale de la moitié supérieure de l’écran apparaît la fonction sélectionnée.



Fig. 19 : Sélection de la fonction souhaitée

12.4.1 Charge

Avec la fonction de charge, l’appareil exécute une charge de l’accu solidaire en fonction des valeurs programmées. Avant le début de la charge, il n’est pas nécessaire d’effectuer une décharge, malgré tout l’accu sera chargé à 100 % de sa capacité effective indépendamment de la charge résiduelle éventuellement existante.
Des accus neufs sont susceptibles dans ce cas d’accumuler partiellement une charge supérieure à la capacité nominale mentionnée alors que des accus plus anciens ne l’atteindront plus.
Après avoir saisi les caractéristiques de l’accu et sélectionné la fonction „Charge“, „Start“ permet de lancer la procédure de charge. Pendant toute la procédure de charge de l’accu solidaire du chargeur, le symbole approprié figure dans la rubrique principale de l’écran. Lorsque l’accu ou le groupement d’éléments a atteint sa capacité d’accumulation maximale, dans la rubrique principale sur l’écran apparaît la mention „charged“ et dans la rubrique du canal correspondant, la fin de la charge est indiquée en clair. La capacité chargée est lisible dans la moitié supérieure de l’écran.
Ensuite intervient une charge de maintien illimitée pour compenser les pertes de charge causées par l’autodécharge de l’accu. Il est donc possible de laisser un accu raccordé au chargeur de manière illimitée.

12.4.2 Discharge

Cette fonction réalise la décharge de l’accu solidaire du chargeur jusqu’à la tension de fin de charge appropriée et la capacité extraite de l’accu est affichée sur l’écran graphique.

12.4.3 Discharge/Charge

D’abord intervient une procédure de décharge préliminaire de l’accu raccordé au chargeur. Lorsque l’accu a atteint la tension de fin de décharge appropriée, démarre automatiquement une procédure de charge avec le courant de charge programmé. Il est recommandé de réaliser régulièrement une décharge préliminaire des accus Cd-Ni afin d’empêcher efficacement l’effet de mémoire.
À la fin de la procédure de charge, le chargeur repasse automatiquement en charge de maintien.

12.4.4 Test

La fonction „Test“ permet de mesurer la capacité de l’accu. Normalement, il faudrait réaliser la mesure de capacité de l’accu dans des conditions nominales étant donné que la quantité d’énergie qu’il est possible de prélever d’un accu dépend, entre autres, également du courant de décharge concerné. Souvent, avec les éléments Cd-Ni, l’indication de capacité équivaut avec un courant de décharge à 20 % de la capacité nominale (C/5).
Il faudrait donc décharger un accu d’un Ah avec, par exemple, un courant de 200 mA.
Pour déterminer sa capacité, il faut d’abord charger complètement l’accu. Ensuite intervient la décharge avec les conditions nominales établies, la mesure intervenant constamment jusqu’à la tension de fin de décharge.
Lorsque la procédure de la fonction est réalisée, la charge de l’accu passe automatiquement en charge de maintien.

12.4.5 Refresh

La fonction de rafraîchissement du chargeur ALC 8500-2 Expert est conçue en premier lieu pour des accus endommagés qui, une fois le programme exécuté, peuvent généralement être réutilisés. Ceci s'applique particulièrement aux accus à décharge prononcée et aux accus surchargés mais également aux accus présentant un court-circuit d'éléments, qu'il est ensuite généralement possible de réutiliser.

Le programme contrôle tout d'abord la présence d'une tension de l'accu ou son absence puis délivre à l'accu de fortes impulsions de courant après avoir réalisé une décharge. Sur les accus présentant un court-circuit d'éléments, il est rationnel d'exécuter la fonction de rafraîchissement („Refresh") sur le canal 1 ou le canal 2 car ceux-ci délivrent des impulsions de courant plus puissantes. Ensuite, le chargeur ALC 8500-2 Expert exécute automatiquement trois cycles de charge/décharge.

Le premier cycle de charge est réalisé avec un courant représentant 10 % de la capacité nominale prédictive. Étant donné que la courbe de charge de ce type d'accu endommagé ne correspond plus au déroulement type, pendant le premier cycle de charge l'identification du $-\Delta U$ est coupée. Étant donné qu'une charge minutée suit, la capacité nominale prédictive correcte est importante.

Les deux cycles de charge suivants seront réalisés avec des courants de charge/décharge correspondant à 50 % de la capacité nominale, l'identification du $-\Delta U$ étant réactivée.

Lorsque la dernière procédure de charge est achevée, l'accu est maintenu constamment chargé par l'application d'une charge de maintien.

12.4.6 Cycle

Des accus qui n'ont pas été mise en œuvre pendant un délai relativement long ne sont généralement pas en mesure de délivrer leur pleine capacité. La fonction „Cycle" (régénération) est conçue pour épurer ce type d'accus. Le programme réalisé automatiquement le cycle de charge/décharge avec les courants de charge/décharge prédictifs jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de relever une augmentation de la capacité. Une fois le programme achevé, la dernière capacité chargée apparaît sur l'écran et la charge de maintien qui s'ensuit compense les pertes d'autodécharge automatiquement.

12.4.7 Forming

Les accus neufs n'atteignent pas immédiatement leur capacité après le premier cycle de charge.

Voilà pourquoi le chargeur ALC 8500-2 Expert réalise un certain nombre configurable de cycle de charge/décharge afin d'amener l'accu à sa capacité maximale. La formation d'un groupement d'éléments est, en principe, réalisée avec un courant réduit avec un des taux de charge présentés sur la fig. 20.

Après la seconde procédure de charge, le courant de formation de l'accu est remplacé par le courant de charge/décharge programmé, sans toutefois dépasser 1C.

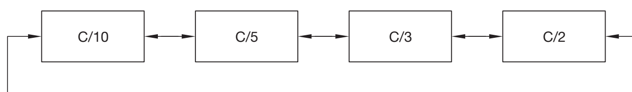


Fig. 20 : Sélection du courant de formation sur le chargeur ALC 8500-2 Expert

12.4.8 Maintain

La fonction „Maintain" (maintenance) est conçue pour tous les accus qui n'ont pas été utilisés depuis un certain temps mais dont la capacité doit être entièrement présente à l'utilisation. Avec cette fonction, les accus Cd-Ni et NiMH sont intégralement chargés et les pertes de charges dues à l'autodécharge compensées systématiquement par une charge de maintien.

En outre, avec la fonction „Maintain" est réalisée automatiquement une décharge hebdomadaire jusqu'à la tension de fin de décharge. Sur les accus au plomb, chaque semaine sont prélevés 10 % de la capacité nominale de l'accu puis rechargés. Cette procédure associée à la fonction activateur des accus au plomb représente la meilleure condition préalable permettant d'éviter le durcissement

et la passivation des plaques de plomb. Naturellement, au cours de la décharge il est tenu compte de la tension de fin de décharge.
Après sélection de la fonction de traitement souhaitée, toutes les saisies indispensables au traitement de l’accu ou du groupement d’éléments sont réalisés et sur l’écran apparaît la mention „Start“, après une brève confirmation (touche „OK/Menu“). La procédure de traitement est lancée alors par un nouvel actionnement de la touche „OK/Menu“.
Le programme effectue un saut en arrière sur le menu principal où, avec une brève confirmation avec „Return“, apparaît l’affichage de la rubrique principale.
Pendant la procédure de traitement, il est possible de lire directement dans la moitié supérieure de l’écran, la tension, le courant et la capacité de l’accu, les valeurs mesurées étant systématiquement mises à jour. De plus, apparaissent à cet endroit toutes les informations d’état indispensables du canal de charge concerné.
Il est toujours possible d’interrompre le programme de traitement en cours en sélectionnant le canal dans „Chan-Menu“ et en appuyant sur „Stop“.

13 B. Resist. (fonction métrologique Ri)

Lorsque dans le menu principal ou accède au sous-menu „B. Resist.“, c’est-à-dire à la fonction de mesure de la résistance interne de l’accu par le chargeur ALC 8500- 2 Expert (fig. 21). Après avoir confirmé brièvement avec „OK/Menu“ on accède à la rubrique d’écran présentée par la fig. 22.
Le principe de la mesure de la résistance interne est relativement simple.
L’accu est mis en décharge avec un courant élevé déterminé et on détermine la chute de tension par rapport à son état hors charge.
La différence de tension divisée par le courant de charge donne alors la résistance interne.
Étant donné qu’il s’agit de faibles résistances, il est préférable de solliciter l’accu avec un courant relativement élevé. Un courant continu aurait pour conséquence une puissance de perte élevée et déchargerait excessivement l’accu examiné. Pour éviter ces inconvénients, la mesure de la résistance interne est réalisée avec des impulsions de courant.
Le courant d’impulsion est réglable sur le chargeur ALC 8500-2 Expert entre 1 A et 10 A, il est toutefois recommandé d’utiliser des impulsions de courant relativement élevé, car en présence de résistances internes faibles, les chutes de tension enregistrées sont également relativement faibles. Les impulsions de courant faible ne sont raisonnablement appropriées que pour les accus qui ne sont pas en mesure d’assimiler des charges d’impulsion élevées.

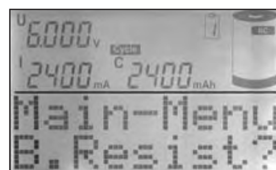


Fig. 21 : Fonction Ri de mesure des accus

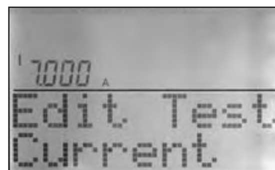


Fig. 22 : Présélection de l’impulsion de courant pour la mesure Ri de l’accu

Il n’est possible d’obtenir des résultats évidents que lorsque la mesure du courant intervient directement sur l’accu. Sinon les chutes de tension sur les conduites de mesure risqueraient de fausser sérieusement le résultat.
Pour répondre à ces exigences, on utilise des lignes de mesure spéciales, disposant systématiquement de deux pointes de mesure montées sur ressort (fig. 1). Ces pointes de mesure constituent alors un contact sûr par rapport aux calottes polaires de l’accu ou des points métrologiques souhaités. Via le large contact des brins de mesure s’écoule un courant de décharge et le second contact permet de mesurer les valeurs directement sur les calottes des pôles de l’accu.
S’il arrivait que les pertes par les brins et les connecteurs s’ajoutent à la mesure, il suffit d’appliquer les pointes de mesure sur les points correspondants. Le fait que les pointes de contrôle sont montées sur ressort permet d’établir très aisément un contact très sûr sur les quatre points de mesure.
Important : pour effectuer la mesure il faut que les contacts souples soient appliqués de manière rigides, c’est-à-dire jusqu’en butée, sur les surfaces de contact de l’accu. Pour effectuer des mesures

comparatives sur plusieurs éléments, il faut utiliser absolument des surfaces de contact identiques. Même les lames à braser soudées présentent une incidence sensible sur le résultat de la mesure. Les valeurs types pour d'excellents éléments Sub-C individuels se situent entre 4 et 6 mΩ.

Naturellement, dans un système alimenté par un accu, ce n'est pas que la résistance interne de l'accu qui provoque des pertes de tension de l'élément ou des éléments à destination de l'utilisateur.

Les impédances de transfert parasites provoquées par les brins et les connecteurs peuvent présenter une incidence sensible. Les connecteurs des applications à courant élevé doivent présenter de grandes surfaces de contact et une assise parfaitement rigide.

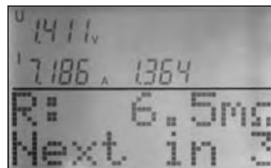


Fig. 23 : Rubrique principale de la fonction métrologique Ri

Plus la résistance interne de l'accu est élevée et plus mauvais est le niveau de tension sous les conditions de charge et plus de puissance de fuite est transformée en chaleur dans l'élément et par les impédances de transfert parasites. En présence de courants élevés, les résistances parasites de l'ordre du mΩ provoquent déjà des pertes de tension énormes au niveau de l'utilisateur.

Il est également possible, sans problème, de mesure la résistance interne de l'ensemble du système à l'aide de la fonction Ri. Après présélection du courant d'impulsion, actionner à nouveau la touche „OK/Menu“ pour accéder à la rubrique principale de la fonction de mesure Ri. Une nouvelle confirmation amorce alors la fonction de mesure (fig. 23).

Avec chaque démarrage de la fonction sont enregistrées et affichées 10 valeurs métrologiques successives au rythme de 5 secondes. Á côté de la résistance interne mesurée affichée dans la rubrique graphique du bas de l'écran apparaissent, dans la moitié supérieure de l'écran, la tension hors charge, la tension en charge et le courant d'impulsion actuellement délivré.

Les dernières valeurs mesures sont conservées sur l'écran une fois que la fonction de mesure a été interrompue automatiquement. Pour saisir 10 nouvelles mesures dans les mêmes conditions, il suffit d'actionner simplement la touche „OK/Menu“.

Tant que des valeurs métrologiques actives sont enregistrées, il est possible de les lires dans la partie inférieure de l'écran (compte à rebours jusqu'à la prochaine valeur mesurée).

Pour modifier le courant d'impulsion de la mesure de la résistance interne, il suffit d'actionner brièvement la touche „←“, d'établir le courant souhaité à l'aide du transducteur d'angle (graduation de 500 mA) et de confirmer avec „OK/Menu“. Après avoir redémarré, la mesure de la résistance interne est alors réalisée avec le courant établi.

Pour achever la fonction de mesure Ri de l'accu, actionner la touche „→“ et une pression sur „OK/Menu“ permet de retourner au menu principal „Main-Menu“.

À noter : cordon de mesure réf. 84812000, disponible en option, indispensable

14 Conf.-Menu

Le menu de configuration est un autre sous-menu accessible à partir du menu principal (fig. 24). Il propose les paramètres de configuration du chargeur ALC 8500-2 Expert présentés ci-dessous et des informations concernant les accus sauvegardées dans une banque de données.
Pour accéder au menu de configuration, dans le menu principal „Main-Menu“, sélectionner „Conf.-Menu“ et confirmer avec „OK/Menu“.
Dans le menu Conf.-Menu on accède alors aux points de menu mentionnés sur la fig. 25.

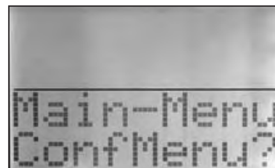


Fig. 24 : Menu de configuration

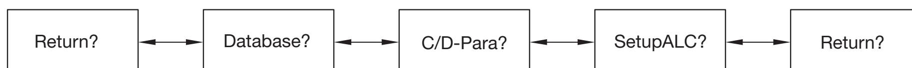


Fig. 25 : Points de menu dans le menu de configuration Conf.-Menu

14.1 Base de données

Pour une conduite particulièrement confortable, il est possible de sauvegarder dans la banque de donnée intégrée au chargeur ALC 8500-2 Expert les caractéristiques nominales et les paramètres de charge des accus devant être le plus fréquemment traités. En tout, la banque de données est susceptible de sauvegarder les caractéristiques de jusqu'à 40 accus ; il est possible d'attribuer à chaque accu un nom pouvant comporter neuf caractères. Les points de menu disponibles dans le menu „Database“ sont présentés sur la fig. 26.

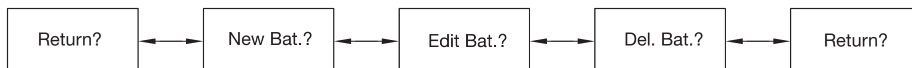


Fig. 26 : Points de menu du menu „Database“

14.1.1 New Bat.

Sous le menu „New Bat.“ il est possible de créer et de sauvegarder dans la banque de données un emplacement d'accu avec ses caractéristiques. La touche „OK/Menu“ permet d'accéder au menu dans lequel „Sel. Name“ doit également être confirmé. Il est possible maintenant de saisir un nom de neuf caractères. Sélectionner successivement les caractères avec le transducteur d'angle et l'emplacement avec les touches à flèche (fig. 27). Une fois que le nom est créé, confirmer avec „OK/Menu“.
Dans l'étape suivante, sélectionner le type d'accu et confirmer.
Saisir ensuite de la même manière la capacité nominale, le courant de charge souhaité, le courant de décharge souhaité et la durée de la pause devant éventuellement intervenir entre les cycles de charge/décharge pour l'accu concerné.

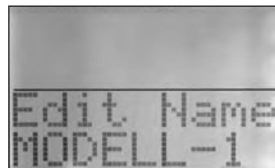


Fig. 27 : Créer un nom d'accu

14.1.2 Edit Bat.

Avec cette fonction il est possible d'éditer les accus déjà présents dans la banque de données.
Les saisies ou les corrections interviennent de la même manière que pour la création d'une nouvelle rubrique d'accu.
Les saisies sont intégralement achevées et sauvegardées lorsque „Return“ apparaît automatiquement ou lorsqu'il est possible d'y accéder vers la droite à l'aide du transducteur d'angle. Si la saisie n'est pas intégralement réalisée l'accu sera effacé dans la banque de données.

14.1.3 Del. Bat.

Cette fonction permet d'effacer les accus présents dans la banque de données qui ne sont plus utilisés.
Après être entré dans la banque de données, sélectionner l'accu à effacer à l'aide du transducteur d'angle ou des touches à flèches. Après avoir confirmé l'effacement (touche „OK/Menu"), l'accu est effacé de la banque de données.

14.1.4 Return

Pour revenir au menu de configuration Conf.-Menu, confirmer „Return" avec „OK/Menu".

14.2 C/D-Para

La configuration des paramètres de charge/décharge intervient dans le menu „C/DPara" (fig. 28). Outre les tensions de fin de décharge pour les diverses technologies d'accu, il est également possible de programmer le nombre maximal des cycles de charge/décharge à réaliser avec les fonctions „Cycle" et „Forming". Chacun des paramètres ne peut être modifié qu'à l'intérieur de certaines limites de manière à ne courir aucun risque par la saisie de paramètres incorrects.

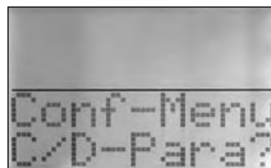


Fig. 28 : Configuration des paramètres de charge/décharge

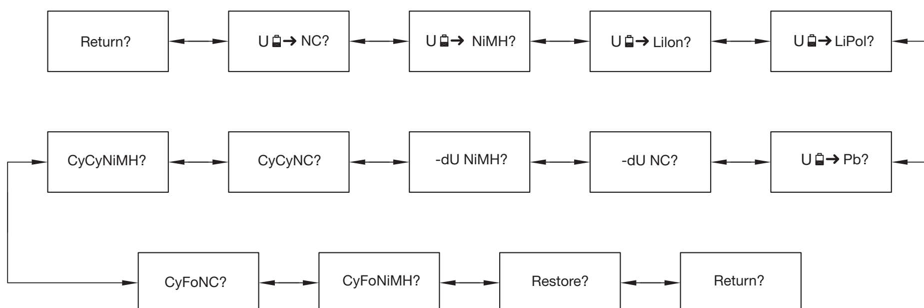


Fig. 29 : Points de menu dans le menu „C/D-Para"

La fig. 29 présente les points de menu disponibles sous le menu „C/D-Para" qu'il est possible ici également de sélectionner à l'aide du transducteur d'angle ou des touches à flèche. Après avoir confirmé avec „OK/Menu" il est possible d'effectuer la mise au point à l'intérieur des limites disponibles ; les paramètres suivants peuvent être modifiés :

U → **NC**
tension de fin de décharge des accus Cd-Ni sur une fourchette de 0,8 V à 1,1 V par élément
U → **NiMH**
tension de fin de décharge des accus NiMH sur une fourchette de 0,8 V à 1,1 V par élément
U → **LiIon**
tension de fin de décharge des accus Lithium ions sur une fourchette de 2,70 V à 3,10 V par élément
U → **LiPol**
tension de fin de décharge des accus Lithium polymères sur une fourchette de 2,70 V à 3,20 V par élément
U → **Pb**
tension de fin de décharge des accus au plomb sur une fourchette de 1,70 V à 2,00 V par élément
-dU NC
détection de la fin de charge des accus Cd-Ni réglable de 0,15 % à 1,00 % -dU
-dU NiMH
détection de la fin de charge des accus NiMH réglable de 0,10 % à 0,40 % -dU

CyCy NC
Nombre maximal de cycles pour les accus Cd-Ni avec la fonction „Cycle“, réglable de 2 à 20 cycles
CyCy NiMH
Nombre maximal de cycles pour les accus NiMH avec la fonction „Cycle“, réglable de 2 à 20 cycles
CyFo NC
Nombre maximal de cycles pour les accus Cd-Ni avec la fonction „Forming“, réglable de 2 à 20 cycles
CyFo NiMH
Nombre maximal de cycles pour les accus NiMH avec la fonction „Forming“, réglable de 2 à 20 cycles
Restore
Lorsque „Restore“ est confirmé avec la touche „OK/Menu“, on rétablit les valeurs standard pour tous les paramètres de charge/décharge.
Return
Induit le retour au menu de configuration Conf.-Menu, lorsque „Return“ est confirmé à l’aide de la touche „OK/Menu“.

14.3 Setup ALC

„Setup ALC“ est un autre sous-menu du menu de configuration du chargeur ALC 8500-2 Expert. Après avoir confirmé avec „OK/Menu“, les points de menus présentés sur la fig. 30 sont disponibles.

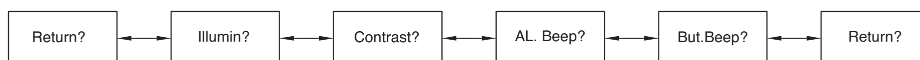


Fig. 30 : Points de menu du menu „Setup ALC“

14.3.1 Illuminat.

Dans ce menu (fig. 31) on programme la durée de la poursuite de l’éclairage d’arrière-plan de l’écran après le dernier actionnement d’un élément de conduite (touches, transducteur d‘angle). Les durées suivantes sont à disposition : 1 min., 5 min., 10 min., 30 min. et 60 min. Par ailleurs, il est possible de maintenir constamment l’éclairage d’arrière-plan ou de le couper.

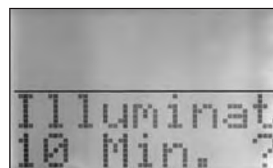


Fig. 31 : Réglage de la durée de l’éclairage d’arrière-plan de l’écran

14.3.2 Contrast

Ce menu permet de régler et de sauvegarder le contraste de l’écran sur 16 niveaux (fig. 32).

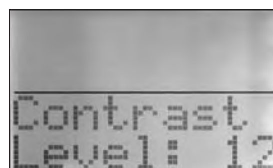


Fig. 32 : Réglage du contraste de l’écran

14.3.3 Al. Beep

Le chargeur ALC 8500-2 Expert est pourvu d’un signal acoustique qui se manifeste différemment lorsque des valeurs limites sont dépassées, en présence de dérangements ou à la fin de certaines fonctions. Dans ce point de menu, il est possible d’établir ou de couper le signal acoustique.

14.3.4 But. Beep

Lorsque la fonction „Button Beep“ est activée, chaque pression sur une touche ou chaque action sur le transducteur d‘angle (codeur incrémental) est signalée par un court signal acoustique de validation.

15 Affichage des capacités de charge et de décharge

Pendant la procédure de charge, la capacité chargée et pendant la procédure de décharge, la capacité déchargée de l'accu apparaissent directement sur l'écran et y sont constamment actualisées.

Lorsque la procédure de traitement est achevée, il est en principe possible de lire sur l'écran la capacité de la dernière action réalisée, c'est-à-dire systématiquement la capacité chargée en dehors de décharge (Discharge).

Pour, par exemple, avec la fonction „Test", requérir la capacité prélevée de l'accu, sélectionner le canal et couper la fonction dans le menu „Chan-Menu".

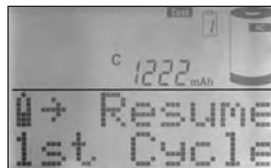


Fig. 33 : Affichage de la capacité déchargée

Dans la rubrique graphique de l'écran apparaît ensuite la mention „Resume?". Après avoir confirmé avec „OK/Menu", apparaît la capacité prélevée de l'accu (fig. 33).

Avec les fonctions „Cycle" et „Forming", sont mesurées et sauvegardées les capacités du premier, du second et du dernier cycle. Il est possible de les solliciter à l'aide du transducteur d'angle.

Pendant que le chargeur travaille, il est également possible de requérir les capacités déchargées déjà sauvegardées.

Pour ce faire, sélectionner le canal souhaité et lorsque dans le menu canal apparaît „Stop?", il suffit d'actionner la touche à flèche vers la droite ou de tourner le transducteur d'angle d'un cran vers la droite. Après avoir confirmé „Resume?" avec „OK/Menu" apparaît la capacité prélevée de l'accu.

Avec les fonctions „Cycle" et „Forming" il est possible maintenant également à l'aide du transducteur d'angle d'afficher les autres capacités de décharge.

16 Sélection sur l'écran des informations du collecteur de données intégré

Le logiciel „ChargeProfessional" pour micro-ordinateur permet de sélectionner confortablement les informations du collecteur de données. L'intégralité des informations sauvegardées dans la mémoire non volatile du chargeur ALC 8500-2 Expert peut également être affichée directement sur l'écran.

À la fin de chaque procédure de traitement on dispose outre „Resume?" pour l'affichage des capacités de décharge, de la fonction „DFRead?" (lecture de la mémoire non volatile).



Fig. 34 : Sélection de la mémoire non volatile

Après savoir confirmé avec „OK/Menu", il est possible de faire apparaître les valeurs métrologiques individuelles. Dans la partie supérieure de l'écran apparaissent alors pour chaque valeur mesurée, la tension de l'accu, le courant et la capacité déterminée jusqu'à présent. Alors que le transducteur d'angle permet d'accéder à chacune des valeurs métrologiques individuelles, les touches à flèche permettent de feuilleter par étapes de centaines (fig. 34). Même pendant la pause de charge/décharge le relevé des données intervient au rythme de 5 secondes. Étant donné que pendant les pauses on ne dispose pas de valeurs de courant, n'apparaît pas d'indication avec la mention „P". Les valeurs métrologiques manquantes sont en principe repérées par „M".

Après avoir quitté le menu, les valeurs mémorisées sur l'écran ne sont plus à disposition.

Tant qu'il n'intervient pas de modification sur le canal concerné, il est possible de sélectionner les informations du collecteur de données intégré via l'interface USB. La mémoire non volatile est affichée dès que des modifications sont apportées au canal de charge concerné ou lorsqu'une nouvelle procédure de traitement est démarrée.

17 Lecture des informations du collecteur de données intégré via l'interface USB

La lecture des informations contenues dans le collecteur de données intégré à l'aide d'un micro-ordinateur intervient via l'interface USB à l'arrière de l'appareil à l'aide du logiciel „ChargeProfessional" déjà mentionné.
Tant que, après achèvement de la procédure de traitement et l'arrêt de la fonction, il n'a pas été apporté de modification au canal de charge concerné, les informations sauvegardées demeurent dans la mémoire non volatile, même lorsque l'appareil est coupé. Pour conserver les données il est absolument impératif d'arrêter la fonction avant qu'elle passe en „charge de maintien" avant de couper l'appareil. Sinon, lorsque le courant est rétabli ou à la remise en marche de l'appareil, la procédure de charge recommence et les informations sauvegardées jusqu'à présent sont perdues (comportement comme en cas de panne de secteur).
Une fois la fonction achevée ou au passage à la „charge de maintien" il est possible de transporter l'appareil sans problème pour lire les informations contenues dans le collecteur de données (par exemple au voisinage d'un micro-ordinateur se trouvant dans une autre pièce).

18 Autres indications

18.1 Protection contre les inversions de polarité

L'inversion de polarité des accus aux sorties de charge/décharge provoque généralement le déclenchement du fusible d'étage final correspondant qu'il suffit de remplacer après avoir retiré l'accu de la sortie correspondante. Lorsque le courant délivré par l'accu ne suffit pas pour déclencher le fusible, intervient un signal acoustique permanent tant que l'accu reste raccordé au chargeur.

18.2 Décharge d'éléments individuels

Pendant la décharge d'éléments individuels avec un courant élevé, le courant maximal dépend de la chute de la tension de l'élément et dont du canal de charge pendant la procédure de décharge. Étant donné que pour le calcul de la capacité le courant effectivement mesuré sert de référence de calcul, il n'y a pas de risque d'erreur.
Sur l'écran apparaît en principe la tension de l'accu en l'état sans courant, celle-ci se trouve nettement en dessous de la tension en l'état sous charge.

18.3 Ventilateur automatique

L'appareil comprend un ventilateur asservi par la température qui se charge de la circulation de l'air et du refroidissement homogène des composants électriques lorsque plusieurs canaux de charge fonctionnement en même temps et en présence de forts courants de charge.
Il se met en marche automatiquement, il n'et pas possible de le piloter manuellement.

18.4 Fusibles d'étage final

Les étages finals de charge/décharge du chargeur ALC 8500-2 Expert sont équipés de fusibles de précision en verre, accessibles sur l'arrière de l'appareil sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le boîtier.
Important ! Ne remplacer les fusibles que par des fusibles disposant des mêmes valeurs de déclenchement. Les mauvais fusibles n'offrent aucune protection et peuvent provoquer de gros dégâts en cas d'erreur aussi bien sur le chargeur que sur les accus en charge.

18.5 Fusible secteur

Le fusible secteur est également accessible sur l'arrière de l'appareil sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le boîtier.
Important ! Ne jamais remplacer le fusible secteur par un fusible présentant des valeurs de déclenchement supérieures et surtout ne jamais le shunter.

18.6 Thermocapteur

Le thermocapteur externe permet de requérir la température de l’accu pour la fonction „charge extrêmement rapide sur le canal 1“. Pour qu’il fonctionne parfaitement il doit absolument disposer d’un excellent contact thermique sur l’accu !

18.7 Messages de dérangement

Le chargeur ALC 8500-2 dispose d’un grand nombre de fonctions de protection et stoppe immédiatement la procédure de traitement lorsque des paramètres importants sortent des fourchettes admissibles.
Après une coupure automatique forcée, dans la vue d’ensemble (rubrique principale) apparaît un „!”.
Lorsqu’on passe alors à l’aide des touches à flèche sur le canal concerné, dans la partie inférieure de l’écran apparaît une indication concernant l’arrêt forcé du chargeur. Les messages affichés ont la signification suivante :

Trans.hot : la température du transformateur du secteur est excessive et tous les canaux de charge sont coupés.

Heats.hot : la température du refroidisseur est excessive et tous les canaux de charge/décharge sont coupés.

Bat.hot : le thermocapteur externe mesure une température de l’accu se trouvant hors fourchette admissible.

Overvolt : la tension de l’accu est excessive ou mal programmée.
Éventuellement, le cordon de liaison entre le chargeur et l’accu est interrompu.

Overcap. : lorsque le coefficient de charge de 1,6 a été atteint, la détection dU n’a pas encore réagi.
Éventuellement la capacité nominale programmée pour l’accu est incorrecte. Lorsque le courant de charge est trop petit, sur les accus Cd-Ni et NiMH n’apparaît pas d’effet dU exploitable. La „surcharge” à faible courant ne provoque pas de détérioration de l’accu.

Low Volt. : il n’a pas été mesuré de tension suffisante de l’accu. Éventuellement, a été programmée une tension nominale incorrecte pour l’accu ou l’accu est défectueux.

I=0 Fuse? : le fusible du canal de charge/décharge correspondant est défectueux.

19 Maintenance et soin

Ne nettoyer l'appareil avec un torchon de lin sec et souple que lorsqu'il a été désolidarisé du secteur.

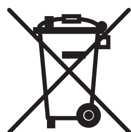
Lorsque l'appareil est très encrassé, humidifier légèrement le torchon. Sécher ensuite l'appareil avec soin à l'aide d'un torchon sec.

Ne jamais plonger l'appareil dans l'eau !
Ne jamais nettoyer l'appareil avec un produit nettoyant contenant un solvant !

Lorsque l'appareil est en panne, ne pas l'ouvrir. Il ne comporte pas d'éléments susceptibles d'être réparés ou remplacés. Expédiez l'appareil complet à notre service technique après-vente.
Ne pas laisser d'accu longtemps raccordé au chargeur désolidarisé du secteur. Cet accu risquerait d'être déchargé et de subir des dommages. S'il arrivait qu'un accu présente une fuite, ne pas se saisir de l'accu à mains nues, enfiler des gants en caoutchouc, par exemple. **Ne jamais toucher les produits chimiques à mains nues !**
En cas de contact inopiné, rincer immédiatement et abondamment la peau touchée à l'eau courante.
Il en va de même pour les vêtements entrés en contact avec des matières chimiques.

20 Caractéristiques techniques

nombre des canaux de charge :.. . 4
tension nominale de l’accu :... canal 1 + 2 max. 24 V, canal 3 + 4 max. 12 V
courant de charge :.......................... .. canal 1 + 2 max. 5 A (puissance de charge totale max. 40 VA),
canal 3 + 4 max. 1 A ensemble
courant de décharge : .... canal 1 + 2 max. 5 A, canal 3 + 4 max. 1 A
technologies d’accus traitées : .... Cd-Ni, NiMH, Pb, Li-Ion, LiPol
détection de la fin de la charge : .... défférence négative de tension
sur les accus Cd-Ni et NiMH, courbe courant/tension
sur les accus au plomb, gel de plomb, Li-Ion et LiPol
affichages :.. écran graphique, affichage de service,
LED des canaux, activateur d’accus au plomb
éléments de conduite : .... touches, transducteur d‘angle
fonctions spéciales : .... mesure Ri de l’accu, activateur d’accus au plomb,
connecteur de thermocapteur externe, collecteur de données intégré
interface : .... USB
logiciel : .... apte aux mises à jour et au mises à niveau matérielles par mémoire flash
tension d’alimentation : ....230 V/50 Hz
encombrement (l x H x P): .... 315 x 204 x 109 mm



Ce symbole signifie que les appareils électriques et électroniques irréparables doivent être mis au rebut non pas avec les ordures ménagères mais dans les déchetteries spécialisées. Portez-les dans les collecteurs communaux appropriés ou un centre de recyclage spécialisé. Cette remarque s‘applique aux pays de la Communauté européenne et aux autres pays européens pourvus d‘un système de collecte spécifique.

Contenuto:

1 Generalità

Le batterie, ed in particolar modo i pacchi batterie rappresentano la fonte di alimentazione indispensabile per le apparecchiature moderne, ed è pertanto facile trovarle in tutti gli ambiti della vita quotidiana. Senza tali dispositivi di immagazzinamento di energia sarebbero impensabili tutte le applicazioni mobili di comunicazione e di consumo dal momento che le celle primarie (pile) risultano più costose e meno adattate per gli usi quotidiani. Gli utensili elettrici insieme alle apparecchiature modellistiche costituiscono gli altri settori in cui, senza l'alimentazione di batterie ricaricabili tutte le operazioni sarebbero più complicate o addirittura irrealizzabili.
Le batterie Nickel-Cadmio (NC) e Nickel-metal-idrato (NiMH) hanno svolto un ruolo primario sia in passato che al giorno d'oggi, in particolare modo in tutti quegli ambiti che necessitano di elevate correnti di scarica. Le batterie Nickel-Cadmio primeggiano nelle applicazioni ad "alte intensità di corrente"; tra i loro pregi vanno citate le basse resistenze interne, le curve piatte di scarica e la buona attitudine alla ricarica veloce.
Le batterie Nickel-metal-idrato (NiMH) dispongono di capacità notevolmente maggiori a parità di grandezza, e risultano inoltre meno dannose verso l'ambiente, dal momento che non contengono al loro interno il metallo pesante tossico Cadmio.
Le migliorie apportate nel tempo alle batterie NiMH tenderanno col tempo ad eliminare sempre più dalla circolazione le batterie NC.
Solo l'adeguata cura nei confronti delle batterie consente di mantenerne intatte le caratteristiche e le potenzialità originarie. Cariche o scariche troppo intense,per esempio, sono in grado di rovinare una batterie riducendone drasticamente la sua durata nel tempo.
I caricabatteria "non intelligenti" forniti insieme a diversi apparecchi sono spesso semplici per motivi economici e non contribuiscono di conseguenza a preservare la durata della batteria nel tempo.
Anche nel modellismo pacchi batteria talvolta costosi vengono spesso danneggiati a causa dell'inosservanza dei metodi di ricarica più adeguati. Di conseguenza viene sfruttata solamente una minima parte dell'energia massima altrimenti disponibile mediante un ciclo scarica-carica. La scelta di un buona caricabatteria viene velocemente ripagata valutando tutti questi aspetti.

1.1 Caratteristiche principali dell'ALC 8500-2 Expert

L'ALC 8500-2 Expert rappresenta l'apparecchio tecnologicamente più avanzato nell'ambito degli strumenti di ricarica ed offre prestazioni e funzioni fino ad ora introvabili in altre apparecchiature. Quattro uscite di ricarica possono svolgere contemporaneamente diverse funzioni. Le funzioni e lo svolgimento dei programmi vengono comandati attraverso il grande display grafico retroilluminato; una comoda manopola di comando consente un comando facile delle funzioni presenti all'interno del menu e la navigazione all'interno di quest'ultimo.
L'apparecchio gestisce tutte le tipologie di batterie più importanti come: Nickel-Cadmio (NC), Nickel-metal-idrato (NiMH), gel-piombo, piombo (acido), ioni di litio (Li-Ion) e polimeri di litio (LiPol).
Grazie alla memoria Flash integrata ed all'impiego della tecnologia più attuale, il software dell'ALC 8500-2 Expert può essere sempre aggiornato. Risulta così possibile ampliare in qualsiasi momento il software ed adattare l'apparecchio a nuove tecnologie di batterie.
L'ALC 8500-2 dispone di 4 uscite separate di ricarica alle quali è possibile collegare contemporaneamente batterie e pacchi batterie; il caricabatteria è in grado di ricaricare contemporaneamente le 4 uscite grazie al circuito elettrico sovradimensionato.
I canali di ricarica 1 e 2 sono concepiti per ospitare pacchi batteria formati da un massimo di 20 celle saldate in serie e riescono a fornire ciascuno correnti di ricarica fino a 5 A (in base al numero di celle, confrontare tabella). Per minimizzare le perdite di potenza sono stati adottati degli interruttori a comando secondario.
I canali di ricarica 3 e 4 sono concepiti per ospitare pacchi batteria con tensioni nominali fino a 12 V (10 celle); la corrente massima di ricarica pari a 1 A viene in questo caso suddivisa tra i due canali.
I parametri di ricarica relativi alle singole batterie possono essere memorizzati in un'apposita banca dati interna e rimangono pertanto disponibili anche in seguito. Non sarà più necessario calcolare ed immettere i numerosi parametri di batterie o pacchi batterie già ricaricati in precedenza dal momento che i dati possono essere recuperati agevolmente dalla banca dati interna. Un elaboratore integrato consente poi

Tabella 1: Prestazioni dell'ALC 8500-2 Expert	
Capacità nominale batteria Canali 1 e 2	200 mAh fino 200 Ah
Capacità nominale batteria Canali 3 e 4	40 mAh fino 200 Ah
Potenza di ricarica sul canale 1 e 2	max. 40 VA in totale
Potenza di scarica sul canale 1 e 2	max. 40 VA per ciascun canale
Potenza di ricarica sul canale 3 e 4	max. 15 VA in totale
Potenza di scarica sul canale 3 e 4	max. 15 VA per ciascun canale
Tensione di ricarica Canali 1 e 2	30 V (max. 24V di tensione nominale per NC, NiMH)
Tensione di ricarica Canali 3 e 4	15 V (max. 12V di tensione nominale per NC, NiMH)
Corrente di ricarica Canali 1 e 2	40 mA fino 5 A
Corrente di ricarica Canali 3 e 4	8 mA fino 1 A
Potenza assorbita dal sistema di ventilazione	90 VA

la rappresentazione completa delle curve relative alle fasi di ricarica-scarica, senza la necessità di alcun collegamento con il PC. Per la successiva trasmissione dei dati ed il collegamento con il PC, l'ALC 8500-2 è provvisto di una porta USB.

Un'altra caratteristica distintiva dell'ALC 8500-2 è rappresentata dalla funzione-attivatrice per batterie al piombo integrata, che serve per impedire la formazione di depositi cristallini di solfato sulle piastre in piombo. Tali depositi cristallini si formano prevalentemente nelle batterie al piombo, dal momento che esse vengono usate raramente oppure rimangono spesso inutilizzate per lunghi periodi ed inoltre vengono ricaricate a basse intensità di corrente. La funzione attivatrice consente pertanto di aumentare notevolmente la durata di tali batterie nel tempo.

Tale collegamento serve, oltre che per comandare l'apparecchio, anche per visualizzare sul PC i dati contenuti nell'elaboratore. Il software per PC incluso consente poi di ri-elaborare i dati relativi alle batterie.

Per valutare lo stato di batterie e di celle si ricorre spesso alla valutazione del livello di tensione sotto carico, criterio particolarmente importante. Per garantire un elevato livello di tensione anche sotto carico è necessario disporre di una batteria con resistenza interna quanto minore possibile. Un apposito strumento per la misura della resistenza delle batterie è stato integrato nell' 'ALC 8500-2.

Una panoramica sulle caratteristiche più importanti e sulla dotazione particolare:

- **4 piste di ricarica per il collegamento di 4 batterie / pacchi batterie**
- **elaborazione contemporanea di tutte le 4 uscite, anche con operazioni differenti tra di loro**
- **esatta determinazione della capacità della batteria, per esempio per la selezione di pacchi batteria**
- **possibilità di visualizzazione della capacità immessa e sottratta per ciascuna batteria**
- **numerosi programmi per la ricarica ed il mantenimento ottimale delle batterie: ricarica, scarica, ricarica e scarica, rigenerazione, cicli, Test / misurazione della capacità, formazione, carica di mantenimento a ricarica avvenuta**
- **compatibilità con differenti tecnologie di batterie: NC, NiMH, piombo-acido, gel-piombo, ioni di litio, polimeri di litio**
- **funzione attivatrice per batterie al piombo: impedisce la formazione dei solfati di deposito**
- **strumento per la misurazione della resistenza interna della batteria integrato**
- **elaboratore interno per la visualizzazione e la memorizzazione delle curve grafiche delle fasi di ricarica/scarica**
- **mantenimento dei dati in caso di interruzione della corrente di alimentazione, riavvio automatico del programma in corso al ripristino della corrente**
- **porta USB-PC per il comando dell'ALC 8500-2 e per la lettura dei dati (separazione galvanica)**
- **visualizzazione di: tensione delle celle, corrente di ricarica, corrente di scarica, capacità immessa, capacità sottratta**
- **ventola integrata comandata dalla temperatura**
- **spegnimento di sicurezza contro temperature elevate del trasformatore**
- **impiego della moderna tecnologia flash per consentire anche in futuro aggiornamenti e modifiche all'apparecchio**
- **facile utilizzo grazie alla manopola di comando ed il menu di navigazione**

1.2 Utilizzo appropriato dell'apparecchio

Questo caricabatteria è concepito per la ricarica rapida, normale e di mantenimento di batterie del tipo NiCd, NiMH, piombo-acido, gel-piombo, Li-Ion e LiPol. La corrente massima di ricarica in uscita è pari a 5 A; possono essere ricaricate batterie con tensioni nominali comprese tra 1,2 V e 24 V (NC,NiMH). L'utilizzo dell'apparecchio con tipologie di batterie differenti o con altre modalità è considerato inadeguato e comporta la perdita della garanzia e lo scarico di qualsiasi responsabilità. Tale avvertenza vale anche per eventuali modifiche o cambiamenti apportati all'apparecchio.



Si prega di leggere per intero e con attenzione questo manuale prima di utilizzare l'apparecchio. Leggere e rispettare le norme per la sicurezza.



Ricaricare con questo caricabatterie soltanto batterie dei tipi: NiCd, NiMH, piombo-acido, gel-piombo, Li-Ion e Li-Pol, e mai pile di qualsiasi tipo esse siano! Le pile possono esplodere durante la ricarica e causare danni e lesioni gravi!



Avvertenze per la ricarica di batterie ioni di litio con elettronica integrata
Molte batterie ioni di litio, come ad es. NP 500 della Sony, BN-V712U della JVC oppure Nokia 8110 e 81101, sono dotate di uno speciale circuito elettronico interno di protezione per la ricarica. Batterie con simili dispositivi non possono essere collegate con l 'ALC 8500-2, dal momento che l'elettronica potrebbe venire danneggiata oppure le batterie non verrebbero ricaricate completamente.
Prima di collegare una batteria ioni di litio all'ALC 8500-2,accertatevi pertanto sempre dal produttore che quest'ultima non integri al suo interno il circuito elettronico di protezione per la ricarica.



Rispettare le avvertenze riportate dal produttore delle batterie!

2 NORME DI SICUREZZA

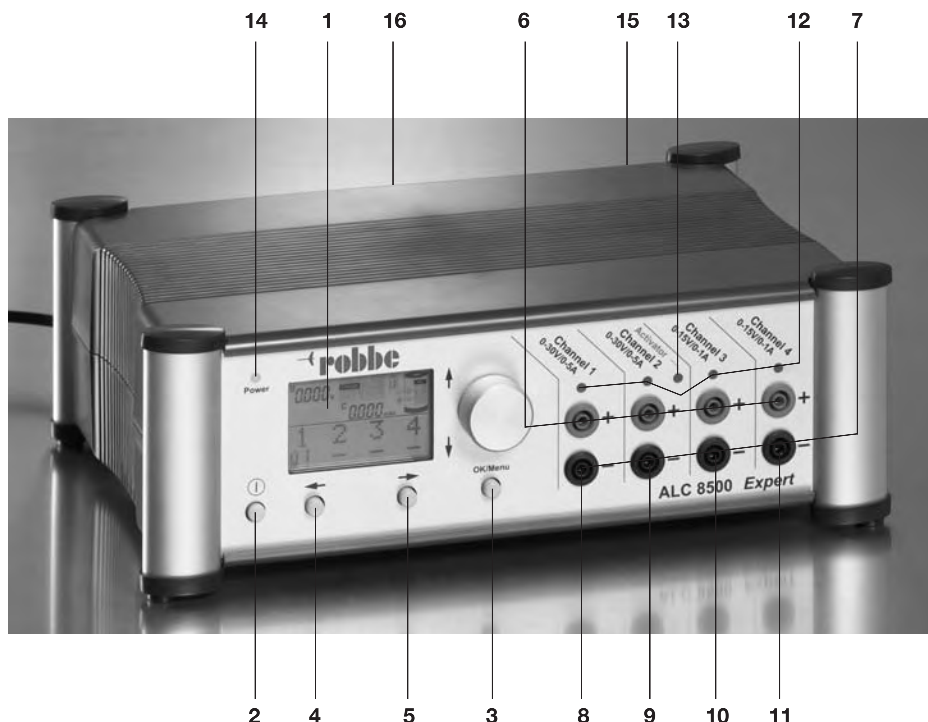
- L'apparecchio è alimentato dalla rete elettrica con tensione di 220-240 V AC, 50 Hz. Prestare la medesima attenzione con cui si adoperano gli altri apparecchi alimentati a rete.
- Tenere l'apparecchio lontano dalla portata dei bambini. Utilizzarlo e riporlo in luoghi inaccessibili per i bambini.
- Mantenere sempre un adeguato spazio libero dietro la parte posteriore dell'apparecchio e favorire la circolazione dell'aria della ventola attraverso le apposite feritoie.
- Selezionare un luogo idoneo per l'utilizzo, provvisto di adeguata circolazione dell'aria, al riparo dal diretto contatto con i raggi solari, lontano da fonti di calore, motori e parti vibranti. Tenerlo al riparo da umidità, polvere e calore (per es. nell'automobile chiusa).
  Non riporre l'apparecchio su una tovaglia, un tappeto o simili superfici che potrebbero impedire la circolazione d'aria.
- L'apparecchio non è rilasciato per l'utilizzo all'aperto.
- Non lasciare il caricabatteria a temperature inferiori a 0°C o superiori a 45 °C.
- Mantenere ed adoperare sempre l'apparecchio nello stato integro e sigillato.
- Pulire il caricabatterie con un panno asciutto solo dopo averlo scollegato dalla rete elettrica; inumidire leggermente il panno in caso di sporcizia intensa.
  Non utilizzare liquidi contenenti solventi per la pulizia.
- Evitare l'ingresso di qualsiasi liquido all'interno dell'apparecchio. Qualora si verifica tale situazione, staccare l'apparecchio dalla presa elettrica e rivolgersi al nostro servizio assistenza.
- Non lasciare in giro incustodita la confezione di imballaggio dell'apparecchio: i bambini potrebbero scambiarla per un giocattolo e ferirsi con i sacchetti in plastica, le pellicole o gli elastici in essa contenuti.
- Non adoperare l'apparecchio in caso di dubbi o incertezze sul suo funzionamento.

Attenzione!
Verificare lo stato della batteria prima di collegarla con l'apparecchio e controllare che non siano presenti danni,ossidazioni, perdite di elettrolita o altre anomalie. Non ricaricare simili batterie ma smaltirle come riportato nelle apposite indicazioni per lo smaltimento.

Avvertenza importante per il collegamento contemporaneo di più batterie.
I poli negativi delle 4 uscite di ricarica dell"ALC 8500-2 non sono collegati internamente tra loro e di conseguenza non dispongono del medesimo potenziale di tensione. Non è consentito collegare batterie, i cui poli positivi o negativi siano collegati esternamente tra loro, a diverse uscite di ricarica

Attenzione! Smaltire correttamente le batterie!
Le batterie difettose o esaurite non devono essere smaltite insieme ai rifiuti domestici. Consegnare tali batterie agli appositi centri per lo smaltimento o ai centri di raccolta per rifiuti speciali del comune.

3 ELEMENTI DI COMANDO ED ELEMENTI VISUALIZZATI



1. Display LC multifunzione
2. Tasto di accensione
3. Tasto OK/Menu
4. Tasto cursore ←
5. Tasto cursore →
6. Polo positivo per il collegamento della batteria
7. Polo negativo per il collegamento della batteria
8. Uscita di ricarica 1
9. Uscita di ricarica 2
10. Uscita di ricarica 3
11. Uscita di ricarica 4
12. LED di controllo dei canali
13. LED di controllo attivazione “funzione attivatrice per batterie al piombo”
14. Spia di funzionamento
15. Porta USB (parte posteriore dell’apparecchio)
15. Presa per il sensore di temperatura esterno (parte posteriore dell’apparecchio)

4 PROCEDURE DI RICARICA, USCITE DI RICARICA

Il microprocessore controlla durante la ricarica l'andamento della tensione su ciascuna uscita di ricarica. Diversi valori misurati in successione contribuiscono a realizzare la curva di ricarica. Per ottenere i migliori risultati al termine della ricarica, viene controllata in continuazione la curva di ricarica relativa al tipo di batteria collegato, con una risoluzione a 14 Bit.

Particolarmente importante è il riconoscimento sicuro del tipo di ricarica, effettuato,per batterie NC e NiMH, con l'affidabile metodo della differenza negativa di tensione al termine della curva di ricarica. Per un elevato -ΔU vengono raccomandate correnti di ricarica con intensità >0,5 C. Se dopo diversi cicli di misurazioni vengono rilevate sulla batteria differenze di tensione verso il basso di alcuni mV, il canale associato attiva la modalità "carica di mantenimento".

Per le batterie di tipo NiMH,contrariamente alle batterie NC, viene monitorato l'andamento piatto della curva di ricarica. Per le tipologie piombo, ioni e polimeri di litio il riconoscimento della procedura di ricarica avviene grazie alla curva di corrente/tensione.

La misurazione della tensione di batterie NC e NiMH avviene in assenza di corrente per impedire che resistenze interne dei connettori influenzino in maniera negativa i valori misurati. Un sistema aggiuntivo di riconoscimento Pre-Peak impedisce la sovraccarica o la scarica eccessiva delle batterie interrompendo la procedura in anticipo.

Le batterie scaricate in misura eccessiva vengono caricate dapprima con intensità di corrente ridotta.

La maggior parte delle batterie Nickel-metal-idrato ad alta capacità è particolarmente sensibile alle sovraccariche. Per questo motivo tale tipologia di batterie non risulta molto meno soggetta all'effetto memoria rispetto alle batterie NC. Le cause di tale fenomeno, per le batterie NC possono essere: lunghi tempi di inutilizzo con seguente ricarica diretta (senza pre-ricarica), oppure la scarica parziale seguita dalla ricarica completa. L'elettrolita cristallizza sugli elettrodi impedendo così l'afflusso degli elettroni nella cella. Scaricando e ricaricando più volte in seguito la batteria o il pacco batteria è spesso possibile ripristinarne la totale capacità iniziale.

Un caricabatteria che dispone solo di una semplice funzione di ricarica non è pertanto sufficiente per conservare al meglio la batteria. L'ALC 8500-2 Expert dispone di numerosi programmi di mantenimento della batteria per garantirne sempre le massime prestazioni ed allungarne la vita nel tempo. I canali possono naturalmente svolgere contemporaneamente diversi programmi l'uno rispetto all'altro.

L'ALC 8500-2 Expert è provvisto di una ventola interna di raffreddamento per lo smaltimento del calore; un controllo continuo della temperatura protegge in ogni momento l'apparecchio contro possibili riscaldamenti eccessivi.

I canali di ricarica 1 e 2 sono concepiti per fornire tensioni di ricarica fino a 30 V (corrispondenti a batterie NC,NiMH con tensioni nominali da 24 V) e correnti di ricarica massime fino a 5 A

La corrente in uscita disponibile si regola quindi in base al numero di celle della batteria collegata e alla potenza a disposizione.

La potenza massima di ricarica per i canali 1 e 2 è pari a 40 VA. Come parametro di calcolo non viene considerata la tensione nominale della batteria, ma la maggiore tensione nelle condizioni di ricarica. Se, per esempio, il canale 1 fornisce una potenza di 30 VA, per il canale 2 rimangono disponibili 10 VA. I canali possono operare contemporaneamente fino a quando la potenza complessiva rimane al di sotto della soglia di 40 VA. In caso contrario il canale avviato per ultimo viene attivato solamente quando torna disponibile la potenza di cui esso necessita (al termine della procedura di ricarica del canale avviato per primo) e si avvia automaticamente.

I canali di ricarica 3 e 4 sono concepiti per fornire tensioni di ricarica fino a 15 V (corrispondenti a batterie NC,NiMH con tensioni nominali da 12 V). La corrente massima di ricarica pari a 1 A si suddivide in questo caso. contemporaneamente su entrambi i canali attivi: se per esempio il canale 3 viene programmato per operare con una corrente di ricarica pari a 500 mA, allora il canale di ricarica 4 potrà disporre ugualmente di 500 mA. Oppure, il canale di ricarica 4 può disporre di 800 mA se il canale 3 lavora solamente con 200 mA.

La schermata principale del display mostra quindi se il relativo canale è al momento attivo e quali funzioni esso svolge. Inoltre, sopra ciascuna delle due prese per il collegamento della batteria è pre-

sente un LED illuminato in continuo se il canale ad esso associato è in quel momento funzionante. Non appena il canale ha terminato una procedura, il LED lampeggia brevemente ogni 1,5 secondi. Se è avvenuto una spegnimento di emergenza, il LED lampeggia più velocemente.

5 CAPACITA' BATTERIE, POTENZA, CORRENTI

Le uscite di ricarica 1 e 2 sono concepite per il collegamento di batterie con capacità nominali da 200 mAh a 200 Ah, mentre le uscite 3 e 4 per batterie da 40 mAh fino a 200 Ah. Le prestazioni più significative dell'ALC 8500-2 Expert sono riassunte nella tabella 1 (paragrafo 1.1);in questo caso, per il calcolo della potenza per batterie NC e NiMH è stata considerata la tensione della singola cella pari a 1,5V e non la tensione nominale della batteria. La gestione della potenza disponibile è affidata al microprocessore.
Tutte le 4 uscite dell' ALC 8500-2 Expert possono svolgere contemporaneamente diverse funzioni. Nel caso , però, in cui la potenza complessiva necessaria oltrepassi quella disponibile dall'apparecchio, allora le varie procedure vengono svolte in sequenza l'una dopo l'altra. Il display visualizza quindi la schermata "waiting for power", e la procedura seguente viene avviata solamente nel momento in cui la procedura attiva sull'altro canale termina e torna quindi disponibile la potenza necessaria.

6 FUNZIONE MISURAZIONE RESISTENZA INTERNA BATTERIA

Per valutare lo stato di una batteria è particolarmente importante misurarne, oltre alla capacità, anche la resistenza interna. Quest'ultima influisce negativamente in particolare per applicazioni che richiedono alte intensità di corrente, causando la perdita spontanea di tensione nella batteria e la formazione di calore. La perdita di tensione sotto carico fa apparire la batteria scarica anche se quest'ultima disporrebbe in realtà di una notevole energia.
Per misurarne la resistenza interna è necessario che le batterie o i pacchi batterie presentino un determinato livello di carica. Di norma occorre che le batterie da misurare siano quasi completamente cariche. Qualora sia necessario confrontare la resistenza di diverse celle è particolarmente importante che queste ultime abbiano il medesimo livello di carica.
Se durante la scarica di un pacco batterie si manifestano crolli improvvisi di tensione, questo è indizio evidente che non tutte le celle dispongono della medesima capacità, oppure che una o più celle risultano già danneggiate. Proseguendo la scarica in queste condizioni è possibile causare l'inversione di polarità e quindi il conseguente ulteriore danneggiamento delle celle. L'utilizzo di celle di ottima qualità garantisce invece l'affidabilità e la lunga durata nel tempo del pacco batterie.
Di conseguenza è particolarmente importante adoperare celle identiche della stessa marca e della medesima capacità qualora si voglia creare un pacco batterie. Più la qualità delle celle è alta, più è lunga la durata nel tempo del pacco batterie e migliore è la sua qualità complessiva.
La misurazione della sola capacità non è spesso sufficiente per la valutazione nel tempo dello stato di una batteria. La misurazione della resistenza interna della batteria, eseguita ad un determinato livello di carica, fornisce invece delle informazioni di gran lunga più precise. Tale parametro rappresenta sicuramente il criterio più veritiero ed affidabile per la valutazione dello stato della batteria sotto carico. Celle Sub-C di ottima qualità presentano dei tipici valori di resistenza compresi tra 4 mΩ e 6mΩ.
La resistenza interna di una batteria non è la sola responsabile della perdite di tensione di una o più celle in un sistema alimentato a batterie. In tali applicazioni compaiono anche resistenze parassite dei contatti provocate dai cavi di collegamento e dai contatti medesimi. Anche queste ultime possono peggiorare nel tempo ed aumentare a causa di ossidazioni nei contatti e nei raccordi e causare notevoli perdite di tensione sotto carico durante l'alimentazione.
Di norma tali resistenze di contatto rimangono comunque invariate. Per applicazioni con alte intensità di corrente è comunque sempre consigliabile ottimizzare l'alimentazione rinunciando a contatti che non siano indispensabili ed utilizzando cavi con grande sezione quanto più corti possibile. I contatti dovrebbero di norma disporre di una grande area di contatto e dovrebbero rimanere ben saldi in posizione e non mobili. La misurazione della resistenza interna di una batteria si rivela particolarmen-

te semplice in principio: la batteria viene scaricata con una determinata carica e si calcola la caduta di tensione rispetto alla condizione “ a riposo “ (non sotto carico). La differenza di tensione divisa per la corrente di carico fornisce la resistenza interna.
Tale misurazione risulta molto più complicata nella realtà. Da un lato, infatti, si tratta di operare con differenze di tensione minime nell’ambito dei millivolt, dall’altro l’apparecchio deve gestire , seppur brevemente, alte correnti di scarica insieme alle perdite ad esse associate. Inoltre, le misurazioni forniscono risultati concreti solo quando la rilevazione della tensione avviene direttamente sulla batteria. Le cadute di tensione in corrispondenza dei connettori falserebbero altrimenti in grande misura i risultati ottenuti.



Fig. 1: Cavi speciali con estremità di rilevazione avvolte in materiale elastico

Per ovviare a tale problema, sono stati concepiti dei rilevatori speciali (optional) realizzati con due estremità rilevatrici avvolte in materiale elastico (figura 1). Tali estremità realizzano un contatto sicuro con i poli di contatto della batteria o con i punti utili per la misurazione. L’impulso della corrente di scarica attraversa l’ampio contatto dei cavi ed il secondo contatto serve per la rilevazione diretta del valore sui poli della batteria.
Qualora rientrino nel risultato della misurazione anche i valori delle perdite relative ai contatti o ai cavi, sarà sufficiente spostare le estremità di rilevazione sui rispettivi punti di misurazione. La copertura elastica delle estremità garantisce un contatto semplice e sicuro in corrispondenza di tutti i quattro punti di misurazione.

Avvertenza importante:
Lo schema di funzionamento del sistema non permette la protezione contro polarità invertita per la funzione di misurazione della resistenza interna della batteria. Il collegamento della batteria a polarità invertita può causare il danneggiamento della batteria.

Accessori:
Cavo per la misurazione di resistenze interne n. 84812000
Sensore per temperatura n. 84811000

7 FUNZIONE ATTIVAZIONE PER BATTERIE AL PIOMBO

L'ALC 8500-2 Expert dispone di una funzione di attivazione per batterie al piombo; tale funzione può essere attivata sul canale 2 durante la ricarica di batterie al piombo. Essa impedisce la formazione di depositi di solfati sulle piastre di batterie al piombo che non sono state utilizzate per lunghi periodi di tempo, oppure che vengono scaricate con basse intensità di corrente durante il loro utilizzo.
Le batterie al piombo sono concepite per durare complessivamente da 8 a 10 anni (adoperandole con l'adeguata cura). La realtà, tuttavia, è ben diversa; la vita media reale si attesta infatti spesso a metà della durata teorica prevista. In molti casi ,poi, si manifesta la prematura perdita di prestazioni in tutte quelle batterie utilizzate soltanto stagionalmente.
Molti possessori di motocicli, imbarcazioni o mezzi agricoli conoscono sicuramente il problema: in primavera, al primo utilizzo dopo la pausa invernale, la costosa batteria è guasta ed occorre sostituirla.
La formazione di solfati rappresenta un effetto sostanziale nelle batterie al piombo che compare specialmente durante la scarica lenta delle medesime, per esempio durante l'autoscarica. In tale situazione i solfati cristallini cominciano a ricoprire le piastre in piombo della batteria.
All'aumentare di tale spessore diminuisce la quantità di energia immagazzinabile nella batteria e di conseguenza anche quella che la batteria è in grado di fornire. Tale fenomeno è la causa del prematuro danneggiamento della batteria. Le maggiori temperature circostanti favoriscono poi ulteriormente l'accrescimento di tali depositi.
Quando, durante la ricarica di batterie al piombo, l'ALC 8500-2 Expert attiva la funzione "carica di mantenimento", è possibile attivare automaticamente a piacere la funzione attivatrice.
Periodici impulsi ad alta intensità di corrente impediscono la formazione dei depositi di solfato sulle piastre in piombo. I depositi pre-esistenti vengono inoltre eliminati e convertiti in molecole attive di zolfo che ritornano in circolo nell'elettrolita della batteria.
Tali impulsi ad alta intensità di corrente di scarica (inviati ogni 30 secondi) sottraggono alla batteria una percentuale minima di energia dal momento che la loro durata è pari a soli 100 µs. L'energia sottratta viene di nuovo compensata dalla carica di mantenimento.
La funzione attivatrice (BA) funziona con batterie fino a 15V di tensione nominale.
Un diodo luminoso situato sul lato frontale dell'apparecchio (a fianco al LED del canale 2) consente di controllare il funzionamento degli impulsi di scarica. Il diodo visualizza l'effettivo flusso di corrente e serve pertanto anche per controllarne lo spegnimento.

8 ELABORATORE DATI

L'elaboratore dei dati serve per la realizzazione delle curve delle intere procedure di ricarica/ scarica, senza la necessità di collegare l'apparecchio con un PC. Esso è in grado di visualizzare contemporaneamente le curve delle procedure di ricarica / scarica relative a tutti i 4 canali; i dati relativi rimangono memorizzati anche quando l'apparecchio è spento grazie all'impiego di una memoria di tipo Flash. La trasmissione al PC di tali dati può quindi avvenire in un secondo momento quando lo si desidera; l'invio dei dati a specifici programmi o tabelle di calcolo consente poi di analizzare la vita della batteria secondo i criteri preferiti dall'utente.

9 PORTA USB

L'ALC 8500-2 Expert dispone di una porta USB situata sul retro dell'apparecchio che serve per il collegamento del medesimo con un PC. I dati delle procedure di ricarica/scarica memorizzati nell'elaboratore interno possono quindi venire rielaborati in seguito mediante l'utilizzo di un PC. Il pratico software per PC "ChargeProfessional" serve per memorizzare, valutare ed archiviare i valori. Il collegamento USB consente inoltre di comandare e governare l'ALC 8500-3 Expert dal PC. I diodi luminosi (TX, RX) a destra e sinistra della presa USB permettono di verificare il collegamento e la trasmissione tra il caricabatterie ed il PC.

10 COMANDI

Grazie al menu navigabile con selezione tramite rotella di comando delle varie voci, sono necessari solamente altri 3 tasti per comandare l'ALC 8500-2 Expert (a parte il tasto di accensione).
Ogni canale di ricarica dispone di una coppia di prese per il collegamento della batteria / pacco batteria da ricaricare o scaricare, situate sul lato frontale dell'apparecchio.
Il comando dell'apparecchio si rivela particolarmente semplice e chiaro grazie al display grafico ed all'agevole navigazione all'interno del Menu.

10.1 Impostazioni base

Il tasto in basso a sinistra serve per l'accensione dell'ALC 8500-2 Expert. Una volta accesso l'apparecchio, compaiono sulla metà superiore del display, durante una breve fase di inizializzazione, tutti i tratti utili per la scrittura, e sulla metà inferiore (campo grafico) la scritta ALC 8500-2 insieme alla versione del software attualmente in uso. In caso di interruzione della tensione di alimentazione (per esempio a seguito della perdita di alimentazione dalla rete elettrica), ogni canale ritornerà,durante la successiva ri-accensione, all'ultima funzione in utilizzo al momento dell'interruzione e sul display verrà visualizzata la schermata principale.

10.2 Schermata principale

La schermata principale visualizza nella metà superiore dettagliate informazioni riguardanti i singoli canali di ricarica.
La metà inferiore offre una visione generale dei 4 canali disponibili; per mezzo di chiari simboli è possibile riconoscere con uno solo sguardo tutte le funzioni attualmente in svolgimento su ciascun canale. Nel caso preso in esempio in figura 2, il canale 1 sta ricaricando una batteria, il canale 2 sta scaricando una batteria, il canale 3 svolge la funzione "Refresh" scaricando la batteria mentre il canale 4 non è al momento in uso.
Tutti i simboli possibili ed il loro significati sono elencati in figura 3.
La schermata principale consente - con l'ausilio della manopola di comando - di ricavare le informazioni dettagliate riguardo ai singolo canali di ricarica / scarica ; queste ultime vengono poi visualizzate nella metà superiore del display.



Fig. 2: Schermata principale

Vengono mostrate, oltre al tipo di batteria selezionato, la funzione attualmente in uso, la tensione della batteria, la corrente di ricarica e la capacità istantanea relativa al canale selezionato. Nella schermata inferiore rimane invece la visione generale su tutti i 4 canali.

Channel not used (Canale al momento non in uso)

Charge (Ricarica)

Charged (Ricarica completata)

Discharge (Scarica)

Discharged (Scarica completata)

Waiting (In attesa)

Pause (In pausa)

Puls-Charge (Impulsi di ricarica (Refresh))

Error (Errore)

Fig. 3 simboli possibili e loro significato

10.3 Schermata dei canali

Oltre alla schermata principale sono presenti 4 schermate dei canali richiamabili attraverso i tasti-freccia situati sotto il display. Ciascuna schermata del canale visualizza tutti i dati ad esso associati sull'intero display. La figura 4 illustra le possibili selezioni attivabili mediante i tasti-freccia.
Sulla schermata del canale è possibile leggere per esempio nella parte inferiore la funzione attualmente in atto oppure l'avanzamento o il tempo restante necessario.
La manopola di comando serve per selezionare la parte visualizzata in basso sul display nella schermata del canale. Partendo dalla visualizzazione della funzione al momento attiva si accede, girando di un'unità verso destra la manopola di comando, alla visualizzazione delle correnti di ricarica o scarica programmate. Ruotando ancora la manopola verso destra viene visualizzato il tempo ancora necessario per completare il processo e anche quello già trascorso (Fig. 5) dall'inzio dell'operazione. Ruotando invece la manopola verso sinistra si accede in ordine invertito alla visualizzazione delle informazioni disponibili.
Le indicazioni riguardanti i tempi necessari sono soprattutto delle previsioni e delle stime; per alcune funzioni non è neanche possibile elaborare delle previsioni sulla durata restante.
Per i cicli di ricarica / scarica, ad esempio, non è possibile effettuare una previsione sulla durata poiché non si può conoscere in anticipo quanti cicli di ricarica / scarica saranno necessari affinché la batteria recuperi la sua capacità massima. Per tale motivo l'indicazione sulla durata appare solo quando viene raggiunto l'ultimo ciclo.
La figura 6 mostra i simboli relativi alle previsioni sulla durata.
Per i canali non in uso viene visualizzata la scritta "Channel not used" nella parte inferiore del display. Nella metà superiore rimangono disponibili le informazioni dei canali come nella schermata principale.

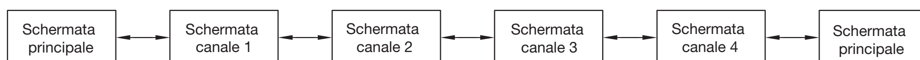
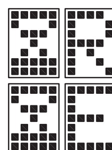


Fig. 4 Selezione della schermata del canale (canale da visualizzare) per mezzo dei tasti-freccia situati sotto al display



Fig. 5: Previsione della durata (Canale 1)



Remain (Tempo rimanente)

Elapsed (Tempo trascorso)

Fig. 6: Simboli utilizzati per indicare la durata

10.4 LED delle uscite

Sopra ciascuna coppia di prese per il collegamento della batteria si trova un LED che ha la funzione di informare l'utente sullo stato del relativo canale di ricarica/scarica. Non appena viene avviato un programma, il LED del canale ad esso associato si illumina.
Al termine del programma, il LED lampeggia brevemente ogni 1,5 secondi per segnalare che è in corso la funzione "carica di mantenimento" che segue la fase di ricarica.
In caso di spegnimento automatico di emergenza dell'apparecchio, il LED del canale dove si è verificata tale situazione lampeggia velocemente.

11 MENU PRINCIPALE

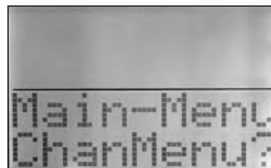


Fig. 7: Menu principale

Partendo dalla schermata principale si accede, premendo il tasto “OK/Menu”, al menu principale (Main-Menu dell’ALC 8500-2 Expert). Nella metà inferiore del display viene visualizzata la scritta: “Main-Menu,Chan-Menu?” (Fig. 7).
Tramite i tasti-freccia oppure la manopola è possibile accedere agli altri menu presenti all’interno del menu principale. Premendo il tasto “OK/Menu” si accede invece al Channel-Menu dove è possibile impostare ed immettere i parametri delle batterie per i singoli canali di ricarica.
Senza premere il tasto “OK/Menu” è possibile sfogliare il sottomenu illustrato in figura 8 mediante i tasti-freccia o la manopola di comando.

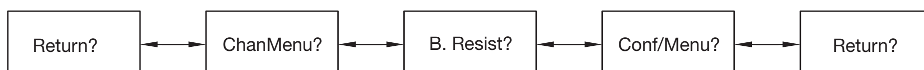


Fig. 8: Sotto-menu presenti all’interno del menu principale dell’ ALC 8500-2 Expert.

Il Menu “B.Resist” consente di accedere alla funzione di misurazione della resistenza interna della batteria, il Menu “Conf-Menu” permette di configurare l’apparecchio e le batterie che si intendono ricaricare. Premendo il tasto “OK/Menu” quando ci si trova nella schermata “Return” si ritorna alla schermata principale.

12 SELEZIONE CANALE DI RICARICA ED IMMISSIONE DEI PARAMETRI

12.1 Menu del canale

Partendo dalla schermata illustrata in figura 7, è possibile accedere alla selezione del canale che si intende utilizzare premendo il tasto “OK/Menu”; premere un’altra volta tale tasto per accedere alla selezione del canale desiderato. Appare la scritta: “Select Channel”. E’ possibile selezionare il canale desiderato premendo i tasti-freccia oppure muovendosi con la manopola di comando; premere poi il tasto “OK/Menu” per confermare la selezione effettuata. La schermata che viene mostrata in seguito può presentarsi in modo diverso in base al fatto se il canale prescelto è già in uso oppure, ugualmente, se sono già stati impostati i parametri della batteria, oppure se il canale disponibile è libero. Nel caso di un canale libero compare schermata illustrata in figura 9

12.2 Batterie

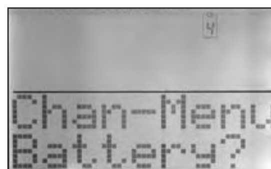


Fig. 9: Menu per la selezione del tipo di batteria

Nel Channel-Menu “Battery” sono a disposizione i tipi di batterie memorizzati all’interno della banca dati dell’ALC 8500-2 Expert. Anche in questo caso la selezione del tipo di batteria avviene grazie ai tasti-freccia o alla manopola di comando. La selezione si rivela particolarmente agevole dal momento che ad ogni batteria memorizzata nella banca dati è associato un nome. Una volta selezionato il tipo di batteria desiderato mediante i tasti-freccia o la manopola di comando, occorre premere il tasto “OK/Menu” per accedere alla scelta del tipo di funzione che si intende attivare. Naturalmente risulta anche possibile ricaricare o elaborare tutte le batterie che al momento non risultano ancora memorizzate nella banca dati interna. Per procedere a tal fine, selezionare semplicemente il campo “No Name” all’interno del menu “Sel.Bat” (fig. 10) e confermare la selezione premendo il tasto “Ok/Menu”.
In questo caso l’ALC 8500-2 Expert non dispone dei dati necessari per l’elaborazione della batteria; occorre pertanto configurare nella fase successiva il tipo di batteria.

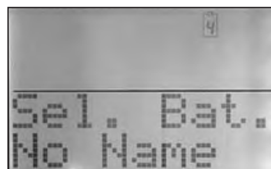


Fig. 10: La batteria non è memorizzata nella banca dati

12.3 Conf.Bat. (Configurazione batteria)

Avendo selezionato "No Name" risulta quindi necessario procedere nella fase seguente con la configurazione del tipo di batteria da ricaricare. Appare quindi di seguito la schermata illustrata in figura 11.

Premere il tasto "OK/Menu" per accedere alla selezione ed effettuare la medesima premendo i tasti-freccia o ruotando la manopola di comando per spostarsi da un campo all'altro. Selezionare il tipo di batteria desiderato. La figura 12 mostra la sequenza dei differenti tipi di batterie supportate dall'apparecchio.

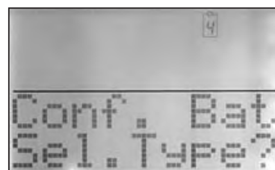


Fig. 11: Selezione del tipo di batteria

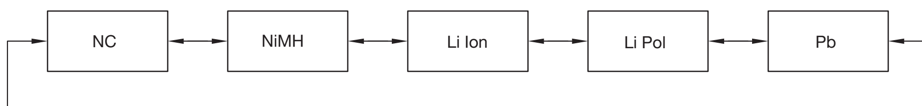


Fig. 12: Tipologie di batterie supportate

Una volta selezionato il tipo di batteria e confermata la scelta mediante il tasto "OK/Menu", è necessaria un'altra conferma per impostare la capacità nominale della batteria mediante la manopola di comando. Per velocizzare l'immissione, è possibile modificare direttamente il valore da cambiare (lampeggiante) mediante i tasti-freccia (Fig. 13).

Dopo aver confermato il valore della capacità impostata si procede nello stesso modo per l'impostazione della tensione nominale della batteria (Fig. 14). Gli intervalli di regolazione vengono determinati dall'apparecchio in funzione del tipo di batteria selezionato.

Dopo la tensione nominale vengono impostate nell'ordine le correnti di ricarica e scarica; per velocizzare tale procedura sono disponibili e selezionabili anche i valori già presenti in memoria.

La figura 15 mostra le possibili scelte riguardanti le correnti di ricarica / scarica, mentre la figura 16 mostra la schermata del display relativa ad una delle possibili scelte.

Le intensità di corrente di scarica pari a 2C e 4C sono disponibili soltanto sul canale 1 solamente se viene collegato sul retro dell'apparecchio il sensore di temperatura (optional) per la ricarica ultra-veloce.

Per quelle funzioni che prevedono diversi cicli di ricarica / scarica è possibili impostare una determinata pausa tra la fine della ricarica e l'inizio della scarica seguente (Fig. 17). Premendo il tasto "OK/Menu" si accede alla schermata utile per l'immissione del tempo di pausa;

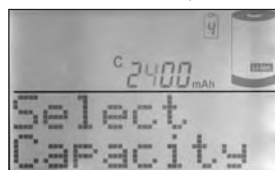


Fig. 13: Immissione della capacità nominale della batteria

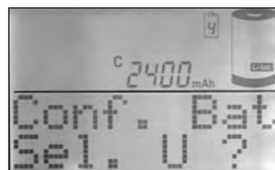


Fig. 14: Selezione della tensione nominale della batteria

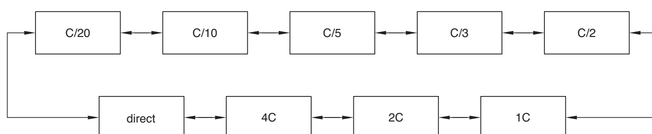


Fig. 15: Valori di intensità di ricarica preimpostati selezionabili dall'ALC 8500-2 Expert

anche in questo caso si può impostare il valore mediante i tasti-freccia o la manopola di comando. Giunti a questo punto è già terminata la procedura per l'immissione dei parametri della batteria.

Se non sono necessarie correzioni sui singoli parametri immessi è possibile ritornare al menu "Chan-Menu" premendo il tasto per confermare l'opzione "Return"; tale menu permette poi di selezionare il programma desiderato ("Function") (Fig. 18).



Fig. 16: Selezione della corrente di ricarica

La procedura di immissione dei parametri della batteria non risulta necessaria qualora quest'ultima risulti già memorizzata nella banca dati interna all'apparecchio. In questo caso, una volta selezionato dalla banca dati il tipo di batteria, si accede direttamente alla selezione del programma desiderato ("Function").



Fig. 17: Impostazione della pausa per il ciclo di ricarica/ scarica

12.3.1 Intensità corrente di ricarica

C/20: La batteria viene ricaricata/scaricata a bassissima intensità di corrente, pari ad un ventesimo della sua capacità nominale.

C/10: La batteria viene ricaricata/scaricata con una intensità di corrente pari ad un decimo della sua capacità nominale. Tenendo conto di un fattore di ricarica pari a 1,4, questo comporta che una batteria NC o NiMH completamente scarica si ricarica completamente dopo 14 ore. Tale intensità è la più raccomandata dai produttori di batterie poiché non rischia di sovraccaricare la batteria, anche nel caso in cui tale evenienza non avrebbe conseguenze sulla durata dell'energia immagazzinata. Tutti i caricabatterie più semplici dotati al loro interno di una sola resistenza forniscono in genere questa intensità di corrente.



Fig. 18: Menu per la selezione della funzione

C/5: La batteria collegata viene ricaricata/scaricata con una intensità di corrente pari ad un quinto della sua capacità nominale. Questa modalità di ricarica – denominata anche ricarica accelerata – accorcia a 7 ore circa il tempo necessario per la ricarica completa di una batteria.

C/3: La batteria collegata viene ricaricata/scaricata con una intensità di corrente pari ad un terzo della sua capacità nominale.

C/2: La batteria collegata viene ricaricata/scaricata con una intensità di corrente pari alla metà della sua capacità nominale

1 C: Questa impostazione, denominata anche ricarica rapida, effettua in un'ora la ricarica o la scarica dal 70% fino al 90% di capacità nominale della batteria collegata.

La batteria viene attraversata da una intensità di corrente pari alla propria capacità nominale.

2 C: Questa impostazione è possibile solamente con il sensore di temperatura preventivamente collegato. La corrente di ricarica è pari al doppio della capacità nominale della batteria.

4 C: Questa impostazione è possibile solamente con il sensore di temperatura preventivamente collegato. La corrente di ricarica è pari a quattro volte la capacità nominale della batteria.

direct: l'opzione "direct" consente di immettere direttamente il valore della corrente di ricarica o di scarica desiderato, nella stessa modalità utilizzata per l'impostazione della capacità.

12.4 Function

Dopo aver richiamato nel menu l'opzione “Function”, compare la schermata rappresentata in figura 19; nella metà inferiore di tale schermata appare la voce “Select Function”. Muovendosi con i tasti-freccia o con la manopola di comando è possibile selezionare la funzione desiderata scegliendo tra quelle dettagliatamente illustrate a partire dal paragrafo 12.4.1 fino al 12.4.8. Nella zona centrale della parte superiore del display viene mostrata all'utente la funzione selezionata.



Fig. 19: Selezione della funzione desiderata

12.4.1 Ricarica

La funzione di ricarica prevede la ricarica della batteria collegata, effettuata secondo i parametri precedentemente impostati. Non è necessario scaricare la batteria prima di effettuare la ricarica; quest'ultima sarà ricaricata ugualmente fino al 100% della propria capacità reale, anche se dispone già al suo interno di un minimo di energia residua. Le batterie nuove possono immagazzinare una percentuale minima di capacità in più rispetto alla loro capacità nominale, mentre quelle usate non sono più in grado.

Dopo aver immesso i parametri della batteria ed aver selezionato la funzione “Charge”, la procedura di ricarica viene attivata con “Start”. Nella schermata principale vengono visualizzati i simboli relativi alla procedura fino a quando la fase di ricarica della batteria collegata è in corso. Non appena quest'ultima ha raggiunto la massima capacità immagazzinabile, compare sulla schermata principale del display la voce “charged”, mentre nella schermata relativa al canale appare il testo che indica il termine della procedura di ricarica. Nella metà superiore del display è possibile leggere il valore di capacità fornito alla batteria.

Da questo momento in poi si attiva la carica di mantenimento della batteria, illimitata nel tempo, allo scopo di compensare le perdite di carica createsi inevitabilmente a causa dell'autoscarica. La batteria può pertanto rimanere collegata all'apparecchio acceso per un periodo di tempo indeterminato.

12.4.2 Scarica

Questa funzione prevede la scarica della batteria collegata fino al relativo valore finale di tensione di scarica. La capacità sottratta alla batteria viene visualizzata sul display.

12.4.3 Scarica / carica

Viene eseguita dapprima la scarica ed in seguito la ricarica della batteria collegata. Non appena viene raggiunta la tensione finale di scarica della batteria, l'apparecchio inizia automaticamente la ricarica con la corrente di ricarica programmata. Per le batterie NC viene consigliato di effettuare regolarmente la scarica prima della ricarica, per scongiurare con certezza la comparsa dell'indesiderato effetto memoria.

Al termine della ricarica viene attivata nuovamente la carica di mantenimento.

12.4.4 Test

La funzione “Test” serve per misurare la capacità della batteria. La misurazione in condizioni nominali della capacità della batteria dovrebbe essere effettuata dal momento che la quantità di energia messa a disposizione da una batteria dipende anche dalla corrente di scarica.

Per una cella NC ,di norma, la rilevazione della capacità viene eseguita con una corrente di scarica pari al 20% del valore di capacità nominale (C/5).

Questo comporta che una batteria da 1Ah, per esempio, andrebbe scaricata con una intensità di corrente pari a 200mA.

Per determinare la capacità di una batteria occorre per prima cosa ricaricarla completamente. In seguito parte la scarica secondo le condizioni impostate in precedenza; le misurazioni avvengono fino al raggiungimento della tensione finale.

La funzione termina con la ricarica della batteria ed il seguente passaggio alla carica di mantenimento.

12.4.5 Refresh

La funzione di rigenerazione “Refresh” dell’ALC 8500-2 Expert è stata appositamente concepita per ripristinare le batterie danneggiate e renderle nuovamente disponibili per l’utilizzo a seguito della rigenerazione. Tale funzione risulta particolarmente adatta per batterie scaricate in eccesso oppure per batterie a lungo inutilizzate. Anche batterie con interruzione del collegamento con una cella possono essere nuovamente impiegate a grazie a tale programma.
Il programma verifica dapprima la presenza di tensione nella batteria e controlla quest’ultima durante la scarica eseguita con alti impulsi di corrente. Si consiglia di collegare le batterie con interruzioni nel collegamento tra le celle al canale 1 e 2 per svolgere la funzione “Refresh”: tali uscite dispongono infatti degli impulsi di corrente più elevati. Il caricabatteria ALC 8500-2 Expert provvede in seguito automaticamente a compiere 3 cicli di scarica-carica.
Il primo ciclo di ricarica viene svolto con una intensità di corrente pari al 10% della capacità nominale della batteria. Per una batteria danneggiata, la curva di ricarica presenta un andamento anomalo e di conseguenza (durante il primo ciclo di ricarica) il sistema di riconoscimento -ΔU viene disattivato. Risulta pertanto particolarmente importante in questo frangente la corretta impostazione della capacità nominale della batteria, poiché lo spegnimento della ricarica è comandato a tempo.
I due seguenti cicli di ricarica vengono effettuati con correnti di ricarica/scarica pari al 50% della capacità nominale; viene ri-attivato il sistema di riconoscimento -ΔU.
La batteria viene mantenuta completamente carica al termine dell’ultima ricarica per mezzo della corrente di mantenimento.

12.4.6 Ciclo

Le batterie inutilizzate da molto tempo non sono spesso più in grado di fornire la loro completa capacità. La funzione “Cycle” (Ciclo) serve essenzialmente per ripristinare tali tipologie di batterie. Il programma svolge automaticamente il ciclo di ricarica-scarica con le correnti pre-impostate fino a quando non è più rilevabile un incremento di capacità. Al termine del programma viene mostrato all’utente sul display l’ultimo valore di capacità immessa nella batteria; subito dopo la carica di mantenimento provvede a compensare le perdite di capacità dovute all’autoscarica della batteria.

12.4.7 Forming

Le nuove batterie non raggiungono subito la massima efficienza con il primo ciclo di ricarica.
Per questo motivo è possibile configurare l’ALC 8500-2 Expert per effettuare un determinato numero di cicli di ricarica-scarica e conferire quindi alla batteria la sua massima capacità. La formazione delle batterie viene eseguita a basse intensità di corrente; in fig. 20 sono rappresentati i possibili valori messi a disposizione dall’ALC 8500-2 Expert. Dopo la seconda procedura di ricarica, il caricatore fornisce le correnti di ricarica e scarica impostate in precedenza dall’utente e non più “la corrente di formazione”. Tali correnti sono tuttavia limitate come massimo ad1C.

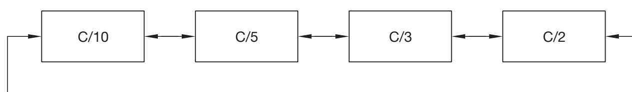


Fig. 20: Selezione della corrente di formazione dall’ALC 8500-2 Expert

12.4.8 Mantenimento

La funzione “Maintain” (mantenimento) è prevista per tutte quelle batterie a lungo inutilizzate, che devono tuttavia essere pienamente efficienti al loro nuovo utilizzo. Per le batterie NC e NiMH, questa funzione prevede la ricarica completa seguita, come nella ricarica normale, dalla carica di mantenimento effettuata per compensare le perdite dovute all’autoscarica.
La funzione “Maintain” prevede inoltre la scarica automatica settimanale fino al valore finale di tensione di scarica. Nelle batterie al piombo viene sottratto settimanalmente il 10% della capacità nominale e subito ricaricato in seguito. Tale procedura, abbinata alla funzione attivatrice per batterie al piombo, offre i migliori presupposti per evitare l’indurimento e la passivazione delle piastre in piombo. La scarica termina naturalmente al raggiungimento della tensione finale di scarica precedentemente impostata.

Dopo aver completato la selezione della funzione desiderata ed aver terminato l’immissione di tutti i parametri necessari per l’elaborazione della batteria / pacco batteria, premere il tasto “OK/Menu”: comparirà la scritta “Start” sul display. Premendo ancora il tasto “OK/Menu” viene quindi avviata la procedura. Il programma ritorna al menu principale. Per tornare alla schermata principale occorre confermare la voce “Return”.
Mentre una procedura è in corso, vengono visualizzati nella metà superiore dello schermo i valori di tensione, corrente e capacità della batteria. Tali valori vengono aggiornati in continuazione. La schermata visualizza inoltre anche tutte le informazioni utili relative ai singoli canali di ricarica.
E’ possibile interrompere in ogni momento la procedura in corso selezionando la voce “Stop” all’interno del “Chan-Menu” del rispettivo canale.

13 B.Resist (Funzione di misurazione resistenza interna)

Selezionando all’interno del menu principale dell’ALC 8500-2 Expert il sottomenu “B.Resist” si accede alla funzione di misurazione della resistenza interna della batteria (Fig. 21). Dopo aver premuto il tasto “OK/Menu” per confermare la selezione, appare la schermata rappresentata in figura 22.
La misurazione della resistenza interna si rivela in principio particolarmente semplice. La batteria viene scaricata con una elevata intensità di corrente e si calcola la caduta di tensione rispetto al livello di tensione “ a riposo” (non sotto carico) della batteria. Tale differenza di tensione divisa per la corrente di carico fornisce il valore della resistenza interna.
Trattandosi di resistenze di modesta intensità, è necessario trasmettere alla batteria intensità di corrente quanto più elevate possibili. Una flusso continuo di corrente causerebbe tuttavia elevate dissipazioni e scaricherebbe notevolmente la batteria. Per evitare tale situazione, la misurazione della resistenza interna lavora con impulsi di corrente. L’ALC 8500-2 Expert consente di regolare l’intensità di tali impulsi tra i valori di 1 A e 10 A. E’ preferibile operare con impulsi di elevata intensità, altrimenti vengono registrate anche le minime cadute di tensioni relative alle resistenze interne. L’impiego di impulsi di corrente minimi si rivela idoneo solo per quelle batterie non adatte a sopportare alti impulsi di carico.
Le misurazioni forniscono risultati concreti solo quando la rilevazione della tensione avviene direttamente sulla batteria. Le cadute di tensione in corrispondenza dei connettori falserebbero altrimenti in grande misura i risultati ottenuti. Per ovviare a tale problema, sono stati concepiti dei rilevatori speciali (optional) realizzati con due estremità rilevatrici avvolte in materiale elastico (figura 1). Tali estremità realizzano un contatto sicuro con i poli di contatto della batteria o con i punti utili per la misurazione. L’impulso della corrente di scarica attraversa l’ampio contatto dei cavi ed il secondo contatto serve per la rilevazione diretta del valore sui poli della batteria.

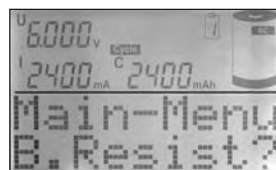


Fig. 21: Funzione di misurazione della resistenza interna della batteria

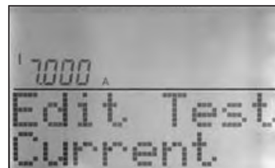


Fig. 22: Impostazione degli impulse di corrente per la misurazione della resistenza interna

Qualora rientrino nel risultato della misurazione anche i valori delle perdite relative ai contatti o ai cavi, sarà sufficiente spostare le estremità di rilevazione sui rispettivi punti di misurazione. La copertura elastica delle estremità garantisce un contatto semplice e sicuro in corrispondenza di tutti i quattro punti di misurazione.
Importante: Per la misurazione occorre necessariamente premere e stringere fino in fondo i contatti contro le superfici di rilevazione della batteria. Per misurazioni comparative su differenti celle è assolutamente necessario adoperare le medesime superfici di contatto. Anche le estremità saldate possono alterare infatti i risultati ottenuti. Celle Sub-C di ottima qualità presentano dei tipici valori di resistenza compresi tra 4 mΩ e 6mΩ.

Naturalmente, in un sistema alimentato a batteria, la resistenza interna di quest'ultima non è la sola responsabile delle perdite di tensione in una o più celle. Anche le resistenze di contatto, dovute principalmente ai contatti ed ai cavi di collegamento, hanno una notevole influenza sulle perdite complessive. I contatti utilizzati nelle applicazioni ad alta intensità di corrente dovrebbero risultare ben salde in posizione e disporre di grandi superfici di contatto.
Maggiore risulta essere la resistenza interna della batteria, peggiore risulta essere il livello di tensione sotto carico e di conseguenza maggiori saranno le perdite all'interno della cella ed in corrispondenza dei contatti che saranno trasformate in calore. Con alte intensità di corrente, le resistenze parassite sono in grado di causare già elevate perdite di tensione nell'ambito dei mΩ.

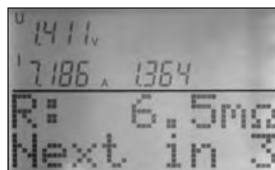


Fig. 23: Schermata principale della funzione di misurazione

La funzione permette anche di eseguire senza problemi la misurazione delle resistenze interne dell'intero sistema. Una volta impostati gli impulsi di corrente occorre premere il tasto "OK/Menu" per conferma; si accede quindi così alla schermata principale della funzione di misurazione. Un'ulteriore conferma consente di avviare la funzione di misurazione (Fig.23).
Ad ogni avvio della funzione vengono rilevati e visualizzati ogni 5 secondi 10 valori successivi. A fianco al valore di resistenza misurata,visualizzata nella schermata inferiore del display, vengono visualizzati anche (nella metà superiore) la tensione "a riposo", la tensione sotto carico e l'impulso di corrente attualmente circolante.
Gli ultimi valori misurati rimangono visualizzati sul display dopo il termine automatico delle rilevazioni. Per effettuare altre 10 misurazioni nelle medesime condizioni è sufficiente premere nuovamente il tasto "OK/Menu".
Fino a quando la procedura è in corso, i valori misurati vengono visualizzati nella parte inferiore del display (conto alla rovescia fino alla rilevazione del valore successivo).
Per modificare l'impulso di corrente è sufficiente premere il tasto "←", selezionare il valore desiderato mediante la manopola (ad intervalli di 500-mA alla volta) e confermare infine la scelta premendo "OK/Menu". Dopo aver ri-avviato la procedura, la misurazione della resistenza interna verrà eseguita con l'impulso di corrente appena impostato.
Per terminare la funzione di misurazione della resistenza interna premere il tasto "→". Premendo quindi in seguito il tasto "OK/Menu" si ritorna al menu principale "Main-Menu".

Avvertenza: è necessario l'utilizzo del cavo di misurazione n. 84812000 (optional).

14 Conf.-Menu

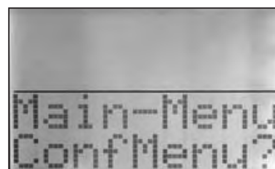


Fig 24:
Menu di configurazione

Il menu di configurazione rappresenta un altro sotto-menu accessibile dal menu principale (Fig.24). Esso contiene i menu descritti in seguito utili per la configurazione dell'ALC 8500-2 Expert e per la configurazione delle batterie memorizzate nella banca dati interna.
Per accedere nel menu di configurazione occorre selezionare la voce "Conf.-Menu" all'interno del "Main-Menu" e premere il tasto "OK/Menu" per confermare la scelta. Il "Conf.-Menu" mette a disposizione le funzioni rappresentate in figura 25.

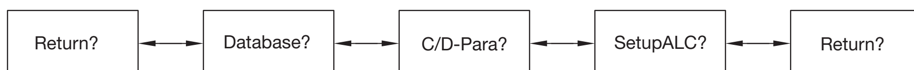


Fig. 25: Funzioni disponibili all'interno del "Conf.-Menu".

14.1 Database

Per semplificare l'utilizzo ed il funzionamento è possibile memorizzare nella banca dati interna integrata dell'ALC 8500-2 Expert i parametri nominali ed i parametri per la ricarica delle batterie utilizzate più frequentemente. La banca dati è in grado di memorizzare in totale fino a 40 batterie; a ciascuna di esse è possibile associare un nome a piacere utilizzando fino a 9 caratteri. Le funzioni disponibili nel menu "Database" sono rappresentate in figura 26.

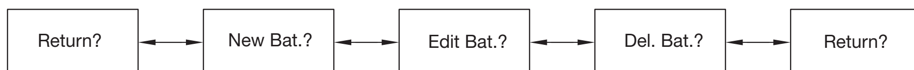


Fig. 26: Funzioni disponibili all'interno del "Menu Database".

14.1.1 New Bat.

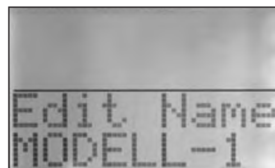


Fig. 27: Compilazione del nome della batteria

Nel Menu "NewBat." è possibile immettere e memorizzare i dati ed il nome di nuove batterie non ancora utilizzate. Premere "OK/Menu" per accedere nel menu e premerlo in seguito nuovamente per confermare la voce "Sel.Name". A questo punto si può assegnare un nome alla batteria utilizzando fino a nove caratteri. Utilizzare la manopola di comando per selezionare il carattere, ed i tasti-freccia per determinarne la posizione (Fig. 27). Una volta immesso il nome, premere il tasto "OK/Menu" per confermarlo.
Nella fase seguente occorre selezionare e confermare il tipo di batteria. Viene quindi richiesto di immettere con la medesima modalità vista in precedenza: la capacità nominale, la tensione nominale, la corrente di ricarica desiderata, la corrente di scarica desiderata ed il tempo di pausa intercorrente tra una ricarica e la scarica seguente durante un ciclo.

14.1.2 Edit Bat.

Questa funzione consente di modificare i parametri delle batterie già presenti nella banca dati interna. L'immissione delle modifiche avviene nella stessa modalità utilizzata per immettere i parametri di batterie nuove. Non appena compare automaticamente la scritta "Return", oppure vi si accede girando la manopola di comando verso destra, la procedura risulta correttamente conclusa ed i parametri vengono memorizzati. Se qualche parametro non viene immesso, la batteria viene cancellata dalla banca dati.

14.1.3 Del.Bat.

Questa funzione serve per cancellare le batterie memorizzate nella banca dati e non più utilizzate dall'utente. Dopo aver richiamato la banca dati,occorre selezionare con la manopola o i tasti-freccia la batteria che si intende cancellare. Premendo il tasto "OK/Menu" si conferma la cancellazione della batteria dalla banca dati.

14.1.4 Return

Per ritornare al "Conf.-Menu" occorre selezionare la voce "Return" e confermare la selezione premendo il tasto "OK/Menu".

14.2 Parametri di carica/scarica

Per configurare i parametri di ricarica / scarica è necessario accedere nel menu "C/D-Para" (Fig.28). Tale menu permette di impostare, oltre alle tensioni finali di spegnimento per i differenti tipi di batterie, anche il numero massimo di cicli di ricarica / scarica da effettuare per le funzioni "Cycle" e "Forming". I singoli parametri sono modificabili solo all'interno dei valori limiti consentiti dall'apparecchio; in questo modo vengono scongiurati i rischi derivanti dall'impostazione errata dei parametri.

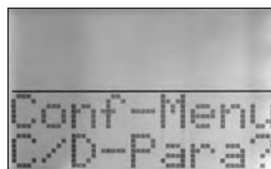


Fig. 28: Configurazione dei parametri di ricarica/scarica

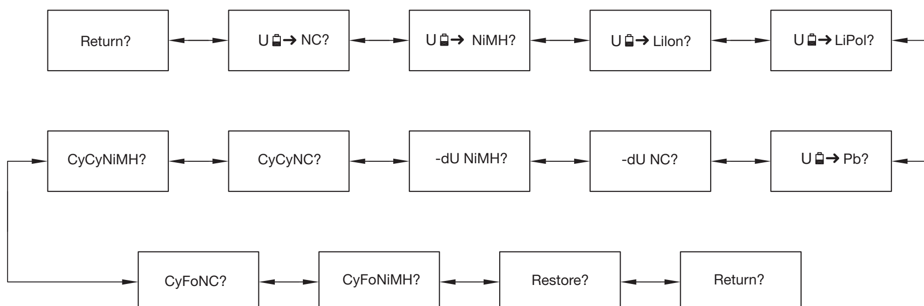


Fig. 29: Funzioni disponibili all'interno del menu "C/D-Para"

L'illustrazione 29 mostra l'ordine di tutte le funzioni accessibili all'interno all'interno del menu "C/D-Para"; anche in questo caso le singole funzioni sono selezionabili mediante i tasti-freccia oppure la manopola di comando. Una volta selezionata la funzione, premere il tasto "OK/Menu" per accedervi ed impostare i valori all'interno dell'intervallo ammissibile. E' possibile modificare i seguenti parametri:

U 🔋➔ **NC**

Tensione finale di spegnimento per batterie NC, regolabile all'interno del campo di valori compresi tra 0,8 V fino a 1,1 V per singola cella.

U 🔋➔ **NiMH**

Tensione finale di spegnimento per batterie NiMH, regolabile all'interno del campo di valori compresi tra 0,8 V fino a 1,1 V per singola cella.

U 🔋➔ **LiIon**

Tensione finale di spegnimento per batterie ioni di litio, regolabile all'interno del campo di valori compresi tra 2,70 V fino a 3,10 V per singola cella.

U 🔋➔ **LiPol**

Tensione finale di spegnimento per batterie polimeri di litio, regolabile all'interno del campo di valori compresi tra 2,70 V fino a 3,20 V per singola cella.

U → **Pb**
Tensione finale di spegnimento per batterie al piombo, regolabile all’interno del campo di valori compresi tra 1,70 V fino a 2,00 V per singola cella.
-dU NC
Riconoscimento del tipo di ricarica per batterie NC, regolabile dal 0,15% fino al 1,00% -dU.
-dU NiMH
Riconoscimento del tipo di ricarica per batterie NiMH, regolabile dal 0,10% fino al 0,40% -dU.
CyCy NC
Numero massimo di cicli per batterie NC nella funzione “Cycle” . Regolabile da 2 fino a 20 cicli.
CyCy NiMH
Numero massimo di cicli per batterie NiMH nella funzione “Cycle” . Regolabile da 2 fino a 20 cicli.
CyFo NC
Numero massimo di cicli per batterie NC nella funzione “Forming” . Regolabile da 2 fino a 20 cicli.
CyFo NiMH
Numero massimo di cicli per batterie NiMH nella funzione “Forming” . Regolabile da 2 fino a 20 cicli.
Restore
Selezionando la voce “Restore” e premendo in seguito il tasto “OK/Menu” per conferma, vengono re-impostati i valori standard per tutti i parametri di ricarica / scarica.
Return
Selezionando la voce “Return” e premendo in seguito il tasto “OK/Menu” per conferma, si ritorna al “Conf.-Menu”.

14.3. Setup ALC

“Setup ALC” è un ulteriore sottomenu presente all’interno del menu di configurazione dell’ALC 8500-2 Expert. Premere il tasto “OK/Menu” per accedervi; sono disponibili, nell’ordine, le funzioni rappresentate nell’illustrazione 30.

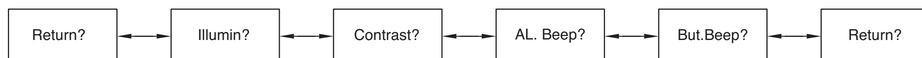


Fig. 30: Funzioni disponibili all’interno del menu “Setup ALC”.

14.3.1 Illuminat.

Questo menu (Fig. 31) consente di impostare il periodo di tempo in cui la retroilluminazione rimane attiva a seguito dell’ultimo azionamento dei comandi (Tasti o manopola di comando) . L’apparecchio dispone delle seguenti possibilità: 1 min. , 5 min. , 10 min. , 30 min. , e 60 min. In aggiunta c’è la possibilità di lasciare sempre attiva oppure sempre spenta la retroilluminazione .

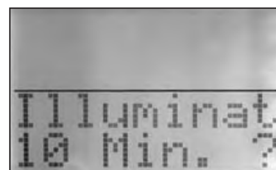


Fig. 31: Impostazione della durata della retroilluminazione

14.3.2 Contrast

Accedendo in tale menu è possibile regolare e memorizzare il contrasto del display selezionando tra 16 tonalità crescenti (Fig. 32).

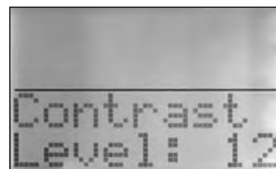


Fig. 32: Regolazione del contrasto sul display

14.3.3 Al. Beep

L’ALC 8500-2 Expert è provvisto di un segnalatore acustico che emette differenti segnali di avviso ogniqualvolta vengono superati i valori limite, oppure per segnalare un errore o ancora al termine di diverse funzioni. Questo menu permette di attivare o disattivare la funzione di segnalazione acustica.

14.3.4 But. Beep

Attivando la funzione “Button Beep”, ogni azionamento dei tasti di comando o della manopola verrà accompagnato da un segnale acustico di conferma.

15 VISUALIZZAZIONE CAPACITA' IMMESSA / SOTTRATTA

Durante le fasi di ricarica/ scarica vengono visualizzati direttamente sul display rispettivamente i valori di capacità immessa o sottratta alla batteria. Tali valori vengono aggiornati istantaneamente. Al termine delle procedure viene mostrato sul display il valore di capacità relativo all'ultima fase ovvero, ad esclusione della procedura di scarica, il valore ultimo di capacità immesso nella batteria.
Per richiedere ad esempio la capacità sottratta alla batteria nella funzione "Test", occorre scegliere il canale desiderato e selezionare tale funzione all'interno del menu "Chan-Menu".
Compare quindi nel campo grafico del display la voce "Resume?". Premere il tasto "OK/Menu" per confermare la selezione: viene quindi mostrato il valore di capacità sottratto alla batteria (Fig. 33).

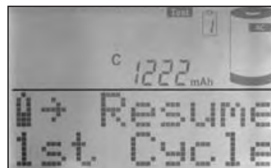


Fig. 33: Visualizzazione della capacità sottratta

Nelle funzioni "Cycle" e "Forming" vengono memorizzati i valori di capacità misurati al primo,secondo ed ultimo ciclo. E' possibile richiamare tali valori mediante la manopola di comando.
Si può inoltre richiamare anche durante l'utilizzo i valori di capacità sottratta appena memorizzati. Per compiere tale operazione occorre selezionare dapprima il canale desiderato, e non appena viene visualizzata nel "Channel-Menu"la voce "Stop?" , premere il tasto-freccia rivolto a destra oppure ruotare di un'unità la manopola di comando verso destra . Confermare mediante il tasto "OK/Menu" la voce "Resume" che compare sul display per visualizzare il valore di capacità sottratto alla batteria. Per le funzioni "Cycle" e "Forming" è possibile visualizzare anche ora, mediante la manopola di comando, i restanti valori di capacità sottratta.

16 LETTURA DATI ELABORATORE INTERNO SUL DISPLAY

L'apparecchio dispone del software per PC "ChargeProfessional" per agevolare la lettura dei dati interni. Tutti i dati memorizzati all'interno della memoria Flash dell'ALC 8500-2 Expert posso essere però visualizzati anche direttamente sul display. Al termine della procedura in corso compare pertanto, oltre alla funzione "Resume" per la visualizzazione della capacità sottratta, anche la funzione "DF-Read?" (Dataflash read).
Dopo aver premuto il tasto "OK/Menu per conferma, sarà possibile leggere i singoli valori delle misurazioni. Nella parte superiore dello schermo vengono visualizzati, per ogni rilevazione, la tensione della batteria, l'intensità di corrente e l'ultimo valore di capacità rilevato fino a quel momento. Mediante la manopola di comando si può richiamare ogni singolo valore, mentre i tasti-freccia consentono una visualizzazione centesimale (Fig. 34). Anche durante l'intervallo tra scarica e ricarica successiva vengono mostrati i dati acquisiti ad intervalli di 5 secondi. La lettera "P" indica, durante l'intervallo tra le procedure, l'assenza di corrente misurata. Eventuali rilevazioni mancanti vengono contrassegnate sul display dalla lettera "M".



Fig. 34: Lettura dati interni alla memoria Dataflash

I valori memorizzati non saranno più visualizzabili sul display una volta abbandonato il menu. Saranno comunque disponibili per la lettura sul PC mediante la porta USB, fino a quando il canale ad essi associato non subirà delle modifiche. La memoria Dataflash viene infatti cancellata non appena l'utente esegue delle modifiche di programmazione sul canale, oppure avvia una nuova procedura sempre sullo stesso canale.

17 LETTURA DATI ELABORATORE ATTRAVERSO PORTA USB

La lettura sul PC dei dati interni all'apparecchio avviene attraverso l'apposita porta USB situata sul retro del medesimo. Come ricordato in precedenza, il Software "ChargeProfessional" incluso agevola le operazioni di gestione dei dati sul PC.

Alla fine delle procedure, terminate tutte le funzioni,i dati interni alla memoria Dataflash, rimangono memorizzati nell'apparecchio – anche quando spento – fino a quando l'utente non intraprende delle modifiche sui rispettivi canali di ricarica. Per il mantenimento dei dati, e però assolutamente necessario che l'utente interrompa, fintantoché non è sopraggiunta la condizione di "carica di mantenimento", la funzione in corso prima di spegnere l'apparecchio. In caso contrario, alla successiva ri-accensione dell'apparecchio, verrebbe iniziata nuovamente la procedura in corso precedentemente ed i dati memorizzati fino a quel momento verrebbero persi (lo stesso accadrebbe dopo la ri-accensione dell'apparecchio in seguito alla temporanea mancanza di alimentazione).
Al termine della procedura, o al raggiungimento della condizione di "carica di mantenimento" è possibile trasferire l'apparecchio (nel caso, per esempio, che il PC si trovi in una stanza separata) per procedere con la lettura dei dati attraverso il collegamento USB.

18 AVVERTENZE AGGIUNTIVE

18.1 Protezione contro inversione di polarità
L'inversione di polarità delle batterie alle uscite di ricarica/scarica causa normalmente il danneggiamento del relativo fusibile che deve quindi essere poi cambiato dopo aver rimosso la batteria. Se l'intensità di corrente della batteria non è sufficiente a fare intervenire il fusibile, allora viene emesso un segnale acustico continuo di allarme fino a quando la batteria collegata non viene rimossa.

18.2 Scarica di celle singole
Durante la scarica di celle singole ad alta intensità corrente, il valore massimo di corrente dipende dalla caduta di tensione che si verifica sulla cella e quindi anche sul canale di ricarica durante la procedura di scarica. Poiché per il calcolo della capacità conta come riferimento la corrente effettivamente misurata, tale situazione non comporta errori.
Sul display viene visualizzata la tensione della batteria in assenza di corrente; tale valore è notevolmente maggiore rispetto al valore di tensione misurato sotto carico.

18.3 Ventola automatica
L'apparecchio comprende al suo interno una ventola azionata dalla temperatura;in caso di utilizzo contemporaneo di più canali di ricarica e per alte correnti di ricarica, essa assicura una adeguata ed efficiente circolazione d'aria per un raffreddamento omogeneo di tutti i componenti elettronici di potenza.
La ventola si attiva automaticamente e non può essere comandata manualmente.

18.4 Fusibili
I livelli di ricarica e scarica dell'ALC 8500-2 Expert sono protetti da fusibili in vetro, la cui rimozione può essere effettuata anche senza togliere la cassa esterna del caricabatteria. Tali fusibili sono situati sul lato posteriore dell'apparecchio.
Importante! I fusibili possono essere sostituiti solamente da fusibili dello stesso tipo e del medesimo valore. Fusibili differenti, difettosi non garantiscono il livello di protezione necessario; in caso di un errore, il caricabatteria e la batteria collegata possono subire gravi danni.

18.5 Protezione di rete
La protezione per il collegamento con la rete elettrica è accessibile sul retro dell'apparecchio. La sua rimozione può essere effettuata anche senza togliere la cassa esterna del caricabatteria.
Importante! La protezione di rete non può mai essere sostituita con una protezione dal valore maggiore. Non può nemmeno essere deviata mediante un collegamento a ponte.

18.6 Sensore di temperatura
Il sensore di temperatura esterno serve per rilevare la temperatura della batteria nella funzione " ricarica ultra veloce sul canale 1". Per garantire un funzionamento ottimale è necessario realizzare un' efficace conduzione termica tra la batteria ed il sensore.

18.7 NOTIFICHE DI ERRORE

L’ ALC 8500-2 Expert dispone di numerose funzioni di protezione e termina automaticamente la ricarica se il valore di alcuni parametri non rientra più all’interno dell’intervallo ammissibile.
A seguito dello spegnimento automatico forzato viene visualizzato nella schermata principale il simbolo “!”.
Premere i tasti a freccia per portarsi sul rispettivo canale e per visualizzare nella metà inferiore del display il motivo dello spegnimento. Le scritte visualizzate hanno i significati seguenti:

Trans. Hot: Temperatura del trasformatore di rete troppo alta; tutti i canali di ricarica vengono disattivati.

Heats. Hot: La temperatura del corpo di raffreddamento è troppo alta; tutti i canali di ricarica/scarica vengono disattivati.

Bat. Hot: Il sensore esterno di temperatura rileva una temperatura della batteria fuori dall’intervallo consentito.

Overvolt: La tensione sulla batteria è troppo alta oppure è impostata in maniera errata.
Il collegamento tra caricabatteria e batteria può essere interrotto.

Overcap: AL raggiungimento del fattore di ricarica 1,6, il dU di riconoscimento non ha fornito rilevazioni . Probabilmente è stata impostata una tensione nominale della batteria errata. Le correnti di ricarica troppo basse non sono in grado di fornire valori di dU accettabili per batterie NC e NiMH. La “sovraccarica” con simili tensioni basse non danneggia la batteria.

Low Volt: Non è stata rilevata una tensione sufficiente della batteria. Probabilmente è stata impostata una tensione nominale della batteria errata, oppure la batteria è danneggiata.

I=0 Fuse?: Il fusibile di protezione del relativo canale di ricarica/scarica è danneggiato.

19 CURA E MANUTENZIONE

Pulire il caricabatterie con un panno morbido asciutto, solo dopo averlo scollegato dalla rete elettrica; inumidire leggermente il panno in caso di sporcizia intensa. In quest'ultimo caso è necessario asciugare con cura l'apparecchio con un panno asciutto dopo averlo pulito.

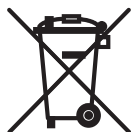
Non immergere l'apparecchio in acqua!

Non utilizzare liquidi contenenti solventi per la pulizia.

Se l'apparecchio risulta difettoso, non tentare di aprirlo. L'utente non dispone della perizia necessaria per sostituire o riparare le parti contenute all'interno dell'apparecchio. Spedire quest'ultimo al nostro centro assistenza per la riparazione.
Non lasciare collegate per lunghi periodi le batterie all'apparecchio acceso. Queste ultime potrebbero scaricarsi e danneggiarsi. In caso di fuoriuscita dell'elettrolita dalla batteria, non toccarlo a mani nude ma per esempio con dei guanti in gomma. **Non toccare mai liquidi chimici a mani nude!**
In caso di contatto accidentale con una parte del corpo, lavare subito la parte interessata con abbondante acqua corrente. Agire ugualmente anche in caso di contatto dell'elettrolita con gli indumenti.

20 DATI TECNICI

Numero dei canali di ricarica: 4
Tensione nominale delle batterie: .... Canali 1 + 2 max. 24V, Canali 3 + 4 max. 12V
Corrente di ricarica: .... Canali 1 + 2 max 5 A (potenza max. 40 VA in totale)
Canali 3 + 4 max 1 A insieme
Corrente di scarica: .... Canali 1 + 2 max 5 A, canali 3 + 4 max 1 A
Tipologie di batterie supportate: .... NC, NiMH, Pb, Li-Ion, Lipol
Sistema di riconoscimento per il tipo di ricarica: .... differenza negativa di tensione per NC e NiMH, curva di corrente /tensione per piombo, gel-piombo, Li-Ion, Lipol
Elementi per la visualizzazione: .... Display grafico, visualizzatore di funzionamento, LED dei canali, visualizzatore della funzione attivatrice per batterie al piombo
Comandi: .... Tasti, manopola di comando
Funzioni particolari: .... Misurazione resistenza interna batteria, funzione attivatrice per batterie al piombo, presa per il collegamento del sensore esterno di temperatura, elaboratore dati interno
Porta di collegamento: .... USB
Software: .... aggiornabile e modificabile grazie alla memoria Flash
Alimentazione: .... 230 V / 50 Hz
Dimensioni (L x H x P): .... 315 x 204 x 109 mm



Questo simbolo indica la necessità di smaltire separatamente dai rifiuti domestici le apparecchiature elettroniche ed elettriche al termine della loro vita utile.Tali apparecchiature vanno smaltite presso i punti di raccolta comunali oppure presso gli appositi centri adibiti al riciclaggio. Tale procedura è in vigore per tutti i paesi della comunitàeuropea ed anche per gli altri paesi europei con punti di raccolta separati.

21 Kundendienst / Reparaturservice

Bei Fragen oder Problemen wenden Sie sich bitte an unseren Kundenservice:

per Brief: robbe Modellsport GmbH & Co. KG · Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
per E-Mail: hotline@robbe.com
per Telefon: ++49 (0) 66 44 / 8 77 77
oder **per Fax:** ++49 (0) 66 44 / 8 77 79

GB

21 Customer Service / Repair Service

If you have queries or problems, please contact our Customer Service department as follows:

by letter: robbe Modellsport GmbH & Co. KG · Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
by e-mail: hotline@robbe.com
by phone: ++49 (0) 66 44 / 8 77 77
or **by Fax:** ++49 (0) 66 44 / 8 77 79

F

21 Service technique après-vente / service réparation

Si vous avez des questions à poser ou des problèmes, adressez-vous à notre service clientèle :

par courrier : robbe Modellsport GmbH & Co. KG · Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
par e-mail : hotline@robbe.com
par téléphon: ++49 (0) 66 44 / 8 77 77
ou
par télécopie : ++49 (0) 66 44 / 8 77 79

I

21 ASSISTENZA CLIENTI / SERVIZIO RIPARAZIONI

Per domande o problemi siete pregati di rivolgervi per iscritto al nostro servizio clienti:

per lettera: robbe Modellsport GmbH & Co. KG · Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
per E-Mail: hotline@robbe.com
per telefono: ++49 (0) 66 44 / 8 77 77
oppure **per Fax:** ++49 (0) 66 44 / 8 77 79



D

GB

F

I



robbe Modellsport GmbH & Co. KG
Metzloser Straße 36 · D-36355 Grebenhain
Telefon ++49(0)6644/87-0 · Telefax ++49(0)6644/7412
www.robbe.de · www.robbe.com